

Patella ferruginea

AUTORES
JAVIER GUALLART Y JOSÉ TEMPLADO

Esta ficha forma parte de la publicación **Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: invertebrados**, promovida por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

Dirección técnica del proyecto

Rafael Hidalgo

Realización y producción

Grupo Tragsa

Coordinación general

Roberto Matellanes Ferreras y Ramón Martínez Torres

Coordinación técnica

Juan Carlos Simón Zarzoso

Coordinación del grupo de artrópodos

Eduardo Galante

Coordinación de los grupos de moluscos, cnidarios, equinodermos y anélidos

José Templado

Edición

Eva María Lázaro Varas

Maquetación

Rafael Serrano Cordón

Las opiniones que se expresan en esta obra son responsabilidad de los autores y no necesariamente de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

NIPO: 280-12-260-7
DEPÓSITO LEGAL: M-42107-2012

La coordinación general del grupo de moluscos ha sido encargada a la siguiente institución

Sociedad Española de Malacología

Coordinador: José Templado

Autores: Javier Guallart y José Templado

Fotografía de portada: Javier Guallart

A efectos bibliográficos la obra completa debe citarse como sigue:

VV.AA. 2012. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

A efectos bibliográficos esta ficha debe citarse como sigue:

Guallart, J. y Templado, J. 2012. *Patella ferruginea*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 86 pp.

1. PRESENTACIÓN GENERAL	9
1.1. Identificación	9
1.2. Distribución	11
1.3. Otros datos de interés	12
2. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN	13
3. POBLACIÓN	15
3.1. Escala biogeográfica	15
3.2. Escala autonómica	15
3.3. Escala local	15
3.4. Factores biofísicos que influyen en la dinámica de la población	18
4. ECOLOGÍA	21
5. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	25
5.1. Grado de amenaza y estado de conservación	25
5.2. Definición del estado de conservación favorable de referencia	25
5.3. Área de distribución	26
5.3.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica	26
5.3.2. Estado de conservación a nivel de LIC	27
5.4. Población	28
5.4.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica	28
5.4.2. Estado de conservación a nivel de LIC	29
5.4.3. Estado de conservación a nivel de población	30
5.5. Hábitat de la especie	30
5.5.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica	30
5.5.2. Estado de conservación a nivel de LIC	31
5.5.3. Estado de conservación a nivel de población	32
5.6. Perspectivas futuras	32
5.6.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica	32
5.6.2. Estado de conservación a nivel de LIC	33
5.6.3. Estado de conservación a nivel de población	34
5.6.4. Actividades/impactos por localidad/población	34
5.7. Evaluación conjunta del estado de conservación	37
5.7.1. Evaluación a nivel de región biogeográfica	37
5.7.2. Evaluación a nivel de LIC	37
5.7.3. Evaluación a nivel de población	37
5.8. Procedimiento para la evaluación del estado de conservación a escala local:	
Variables de medición	40
5.8.1. Variables	40
5.8.2. Ponderación de variables	43
5.9. Sistema de seguimiento del estado de conservación	44

5.9.1. Descripción general del sistema de seguimiento	44
5.9.2. Estimación de recursos humanos, materiales y económicos para poner en práctica el sistema de evaluación y seguimiento del estado de conservación de la especie	44
6. ANÁLISIS Y REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN ECOLÓGICA INCLUIDA EN EL FORMULARIO NORMALIZADO DE DATOS	47
7. ANÁLISIS DE SUFICIENCIA RED NATURA 2000	49
8. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	51
9. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	55
9.1. Valor científico, cultural y socioeconómico	55
9.2. Líneas prioritarias de investigación	55
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
11. FOTOGRAFÍAS	65
Anexo I: Localidades	67
Anexo II: Mapa de Distribución Comunitaria en la Red Natura 2000	69
Anexo III: Mapa de Distribución Nacional en la Red Natura 2000	71
Anexo IV: Mapa de Distribución de la especie	73
Anexo V: Tabla de Actividades / Impactos	75
Apéndice 2010-2012	81

1. PRESENTACIÓN GENERAL



Foto: Javier Guallart

1.1. Identificación

- **Nombre de la especie:** *Patella ferruginea*
- **Nombre científico correcto:** *Patella ferruginea* (Gmelin, 1791)
- **Anexos de la Directiva:** IV
- **Especie prioritaria:**
- **Phylum:** Mollusca
- **Clase:** Gastropoda
- **Orden:** Docoglossa
- **Superfamilia:**
- **Familia:** Patellidae
- **Sinonimias:**

Patella gorgonica (Da Costa, 1771)

Patella cypria (Gmelin, 1791)

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

Patella plicaria (Gmelin, 1791)

Patella medusa (Röding, 1798)

Patella pyramidata (Lamarck, 1819)

Patella lamarckii (Payraudeau, 1826)

Patella rouxi (Payraudeau, 1826)

Patella stella (Risso, 1826)

Patella turtoni (Risso, 1826)

Patella lampedusensis (De Gregorio, 1884)

Patella barbara (Linnaeus, 1758 (sensu auct.))

Actualmente existen numerosos nombres, introducidos por diversos autores, que se consideran sinónimos de esta especie, aunque muchos de ellos se han utilizado poco. Precisamente, el escaso uso del nombre *Patella gorgonica* Da Costa, 1771, que es el más antiguo y debía tener la prioridad, fue el motivo de declararlo como *nomen oblitum* por el primer revisor del grupo (Christiaens, 1974), dando la prioridad al nombre más utilizado, en este caso *P. ferruginea* Gmelin, 1791, que debe considerarse por tanto *nomen protectum*, aplicando el artículo 23.9. del actual Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, del año 2000.

Gmelin introdujo tres nombres que podrían aplicarse a esta especie: *P. cypria*, *P. ferruginea* y *P. plicaria*, que aparecen en este orden en la obra de Gmelin. El primer revisor (Christiaens, 1974) consideró al primero de ellos como *nomen dubium* por las dudas de asignación a un único taxón y al segundo como nombre válido para la especie por tener una buena descripción, haber sido ampliamente utilizado (su validez garantiza la estabilidad taxonómica) y tener prioridad sobre el tercero (nombre válido, pero sin prioridad, que debe considerarse sinónimo de *P. ferruginea*).

El nombre *Patella barbara* Linnaeus, 1758, corresponde realmente a una especie muy similar (también con costillas muy marcadas), pero que vive en África del sur (Richards, 1989; Ridgway et al., 1998), por lo que no puede utilizarse para la especie mediterránea.

■ Observaciones taxonómicas:

Se trata de una de las mayores lapas europeas (la mayor del género *Patella*), cuya concha mide normalmente entre 40 y 80mm de longitud, aunque puede llegar a superar los 100mm. La concha es muy característica, con unas fuertes costillas radiales, muy gruesas e irregulares. Los individuos de pequeño tamaño suelen tener el perímetro exterior de la concha muy irregular, con los extremos de las costillas salientes, destacando claramente los espacios intercostales. Los ejemplares más grandes suelen tener el perímetro más liso y regular.

El color de la concha es pardo-ferruginoso en su cara exterior, presentando los ejemplares de pequeña talla bandas concéntricas amarillentas y oscuras. La parte interna de la concha es de color blanco opaco y brillante. El animal presenta un pie muy musculoso y de gran tamaño, de color crema con tintes anaranjados. El dorso del pie y la cabeza son de color grisáceo o negruzco.

Esta especie se distingue bien de sus congéneres europeos por su tamaño y sus costillas fuertes y gruesas. La única especie que alcanza una talla similar (unos 100mm o más), es *Cymbula nigra* Da Costa, 1771 (que en la mayor parte de la literatura se ha citado como *Patella nigra* o *Patella safiana* Lamarck, 1819), pero se distingue bien de *P. ferruginea* por el perfil más ovalado de su concha, que presenta una superficie muy lisa con numerosas costillas radiales finas y estrechas, y que muestra un perfil más aplanado (menor altura). Se diferencia además por su hábitat (mesolitoral inferior e infralitoral) y por su distribución, ya que es una especie africana que penetra en el Mediterráneo sólo hasta el Mar de Alborán.

1.2. Distribución

- **Distribución Comunitaria:**

- Mapa con espacios Red Natura 2000 con presencia de la especie.



- **Distribución Nacional:**

- Mapa con espacios Red Natura 2000 con presencia de la especie.



1.3. Otros datos de interés

- Indicación del número de LIC por región biogeográfica y Estado Miembro con presencia significativa y no significativa de la especie (Anexo II). Indicación del número de LIC en función de los valores de población, conservación, aislamiento y valor global para la especie.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

- Indicación del número de LIC por región biogeográfica y Comunidad Autónoma con presencia significativa y no significativa de la especie (Anexo II). Indicación del número de LIC en función de los valores de población, conservación, aislamiento y valor global para la especie.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

- Valoración de la importancia relativa de la presencia de la especie en cada Estado Miembro por región biogeográfica, en función del número de estados en los que se encuentra la especie con respecto al total de estados con territorio en la región biogeográfica.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

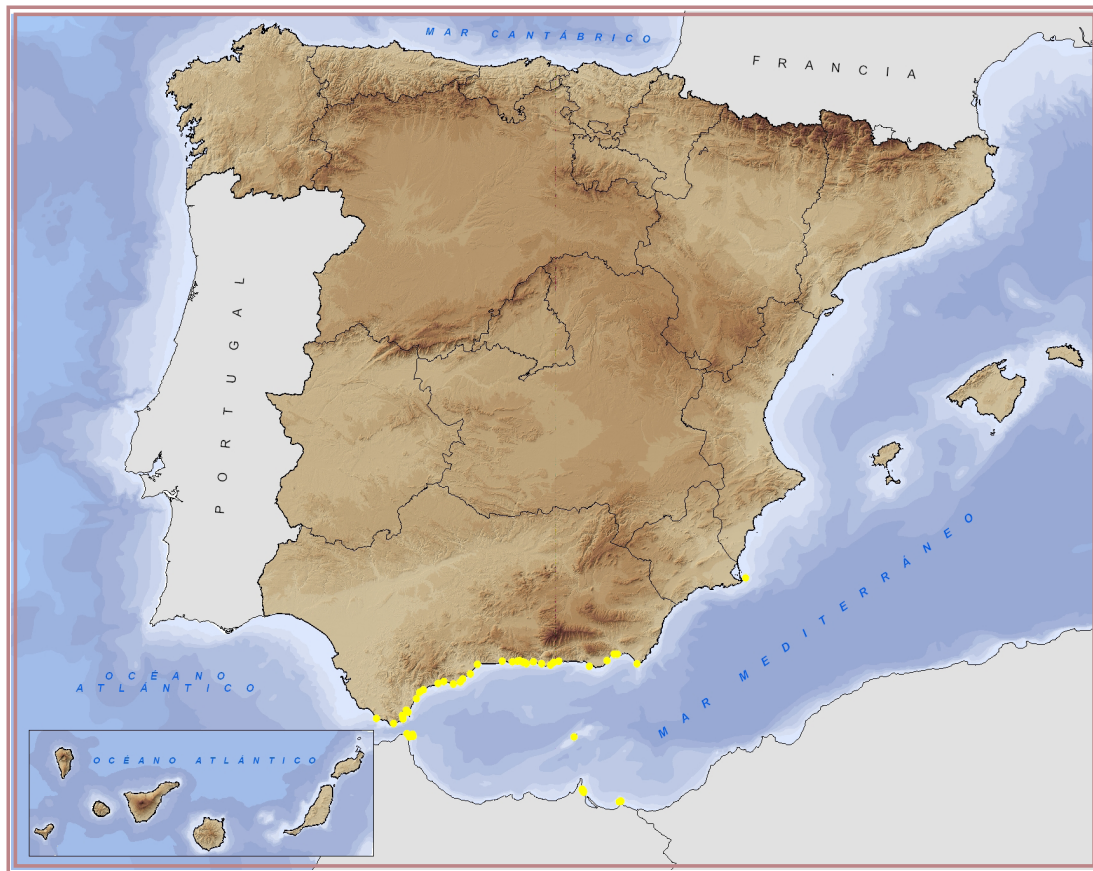
- Valoración de la importancia relativa de la presencia de la especie en cada región biogeográfica y en cada Comunidad Autónoma, en función del número de Comunidades Autónomas en las que se encuentra la especie con respecto al total de Comunidades con territorio en la región biogeográfica.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

- LIC en los que el tamaño y densidad de la población en el lugar representa más del 15% de la población total en el conjunto de la región biogeográfica correspondiente.

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

2. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN



REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Características del área de distribución en dicha región biogeográfica:**

Especie endémica del mar Mediterráneo occidental.

Durante el Pleistoceno la especie se hallaba distribuida por toda la cuenca occidental, siendo frecuente en los depósitos tirrenienses, situación que se mantiene hasta épocas históricas. Esta lapa es también frecuente en diferentes yacimientos paleolíticos y neolíticos, lo que denota su uso en el pasado como alimento y objeto decorativo. Se han encontrado subfósiles muy recientes en algunas zonas donde ya no existe la especie, como el Cabo de Creus o las Islas Columbretes.

En la actualidad, su distribución conocida se limita a las costas del norte de África desde el estrecho de Gibraltar (Ceuta) hasta el Cabo Bon y la Isla de Zembra, en Túnez, y algunos puntos del sur de España (costas de Cádiz, Málaga, Granada y Almería), así como la isla de Alborán, las costas occidentales de Córcega y el norte de Cerdeña, algunos pequeños archipiélagos en las proximidades de estas dos islas y en la isla de Pantelaria, en el canal de Sicilia. En las costas continentales francesas e italianas la especie parece haberse extinguido definitivamente, aunque existen algunas citas relativamente recientes en el litoral toscano. Asimismo, las poblaciones de Córcega y Cerdeña parecen estar en regresión.

- **Superficie (km lineales):** 57
- **Fecha:** 2009

▪ **Procedimiento de estimación:**

Patella ferruginea se distribuye en un hábitat, el piso mesolitoral, que a la hora de definir la magnitud de su distribución debería considerarse más como un parámetro lineal (metros o kilómetros de longitud de costa), que como un parámetro de superficie (km²). Por este motivo, se propone en la presente ficha utilizar para valorar la “magnitud de su distribución” la longitud de línea de costa (en km) que ocupa, en vez del parámetro de superficie en km².

- **Calidad de los datos:** Buena
- **Tendencia:** En Aumento
- **Magnitud de la tendencia:** Muy baja
- **Razones que explican la tendencia:** Mejor conocimiento de la especie
- **Localidades con presencia de la especie:**

Comunidad Autónoma	Nº de localidades
Andalucía	35
Ceuta y Melilla	13
Murcia	1
Otros	3

3. POBLACIÓN

3.1. Escala biogeográfica

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Relación abundancia-distribución:** Abundante pero localizada
- **Estimación poblacional:** 80.767
- **Fecha:** 2008
- **Procedimiento de estimación poblacional (Cómo se ha estimado):**
Suma de los valores obtenidos en las prospecciones realizadas en los diferentes enclaves en los que habita.
Cabe destacar que los datos de cada zona han sido obtenidos por distintos equipos de trabajo, mediante metodologías no necesariamente idénticas.
- **Calidad de los datos:** Buena
- **Tendencia de la población:** En disminución
- **Magnitud de la tendencia:** Moderada o baja
- **Periodo de tendencia:** 1990
- **Razones que explican la tendencia:** Influencia humana directa o indirecta

3.2. Escala autonómica

Comunidad Autónoma	Número de estimación	Porcentaje	Tipología
Andalucía	1.046	1	Ejemplares adultos
Ceuta	17.994	22	Ejemplares adultos
Melilla	19.405	24	Ejemplares adultos
Murcia	2	0	Ejemplares adultos
Otros	42.320	52	Ejemplares adultos

3.3. Escala local

Región biogeográfica	Localidad	Estimación poblacional	Fecha de estimación
Mediterránea	Almería. Almería	7	2008
	Almería. Cabo de Gata	13	2008
	Almería. Guardias Viejas	2	2008
	Almería. Roquetas	8	2008

Región biogeográfica	Localidad	Estimación poblacional	Fecha de estimación
Mediterránea	Almería. San Telmo - Aguadulce	18	2008
	Cádiz. Algeciras. Puerto	4	2004
	Cádiz. Algeciras. Punta Carnero	74	2004
	Cádiz. Algeciras. San Garcia	120	2004
	Cádiz. La Línea de la Concepción	120	2008
	Cádiz. San Roque	9	2004
	Cádiz. Torre de Guadalmesí	1	2008
	Ceuta. Costa NW	250	2001
	Ceuta. Los Mellizos	1500	2001
	Ceuta. Monte Hacho Norte	300	2001
	Ceuta. Monte Hacho Sur	4500	2001
	Ceuta. Playas SW	444	2001
	Ceuta. Puerto	11000	2007
	Granada. Cala Rijana	34	2008
	Granada. Cantarriján	18	2008
	Granada. La Herradura	14	2008
	Granada. La Mamola	4	2008
	Granada. Motril	9	2008
	Granada. Playa Cambriles	14	2008
	Granada. Punta de la Mona	69	2008
	Granada. Torre del Cambrón	13	2008
	Isla de Alborán	364	2007
	Islas Chafarinas. Congreso	14316	2006
	Islas Chafarinas. Isabel II	10275	2006
	Islas Chafarinas. Rey Francisco	17729	2006
	Málaga. Benalmádena	2	2008
	Málaga. Calahonda	5	2008
	Málaga. Caleta de Vélez	4	2008
	Málaga. Estepona	3	2008
	Málaga. Fuengirola	3	2008
	Málaga. Málaga	2	2008
	Málaga. Marbella	1	2008
	Málaga. Maro	16	2008
	Málaga. Nerja	32	2008
	Málaga. Peñón del Fraile	44	2008
	Málaga. Puerto Banús	1	2008
	Málaga. Punta Chullera	3	2008
	Málaga. Punta de Calaburras	8	2008

Región biogeográfica	Localidad	Estimación poblacional	Fecha de estimación
Mediterránea	Málaga. Torre de Calaceite	2	2008
	Málaga. Torre de la Sal	4	2008
	Melilla. Acantilados Ciudad vieja	596	2006
	Melilla. Acantilados El Morrillo	1621	2006
	Melilla. Espigón Puerto	13798	2006
	Melilla. Interior puerto	492	2006
	Melilla. Playa Acantilados Horcas	288	2006
	Melilla. Playa del Quemado	776	2006
	Melilla. Punta Rostrogordo	1834	2006
	Murcia. Islas Hormigas	2	2009

- **Procedimiento de estimación local:** Inventario de población (censos y estimaciones de densidad)
- **Procedimiento de estimación local (comentarios):**

Los procedimientos de estimación local de la abundancia pueden ser diversos. Destacan 2 procedimientos, en función de la densidad de ejemplares existente en cada área.

En las zonas con escasa presencia de ejemplares, la estimación se realiza mediante el recuento de ejemplares en la prospección del conjunto del litoral: el resultado será el número total de ejemplares censados para la zona prospectada.

En el caso de zonas con una abundancia de ejemplares moderada o alta, el procedimiento consiste en dividir el litoral (a menudo durante las mismas prospecciones) en tramos de costa con características ambientales homogéneas (p. ej. inclinación y microtopografía del sustrato, grado de exposición al hidrodinamismo, etc.), y con abundancia de ejemplares también homogénea. Para cada tramo se determina por un lado su longitud a partir de la cartografía y, por otro, se realiza una estima de la abundancia como “densidad”, definida como “número de ejemplares por metro lineal de costa”. De este modo se puede obtener una estimación de la población de una localidad mediante el sumatorio para cada tramo del producto de su longitud por la densidad de ejemplares obtenida.

La estimación de la densidad de ejemplares puede llevarse a cabo, asimismo, de varias maneras. Una consiste simplemente en realizar estimas visuales de densidad; en este caso, debe realizarse por personal con experiencia en este tipo de estimas que, de cualquier modo, debería comparar periódicamente estas estimaciones con las obtenidas mediante censos, con el fin de corroborar la validez de las primeras. Otro método para obtener una estimación de densidad de ejemplares en un determinado tramo, consiste en realizar recuentos de ejemplares en pequeños segmentos del litoral (p. ej. de 1 ó 2m de longitud) escogidos aleatoriamente dentro del tramo, calcular la densidad obtenida para cada segmento, y considerar el promedio de estos valores como la densidad estimada de ese tramo de costa.

Se considera que las estimaciones de la abundancia de la población local, se deberían realizar teniendo únicamente en cuenta los ejemplares adultos, de una talla superior a los 30mm diámetro máximo (DM). De este modo se elimina la marcada variabilidad que supondría contabilizar los ejemplares de pequeño tamaño, en su mayoría correspondientes al reclutamiento anual, cuya presencia puede deberse a la estacionalidad y estar sujeta a una elevada mortalidad durante el primer año de vida. Por otra parte, se reduce el esfuerzo de muestreo, ya que al incluir ejemplares de muy pequeño tamaño en los trabajos de estimación poblacional, las prospecciones son mucho más laboriosas.

Se deben excluir de las prospecciones los hábitats costeros inadecuados para la especie, como las playas de sustratos sueltos y de bloques no consolidados.

3.4. Factores biofísicos que influyen en la dinámica de la población

- **Factores biofísicos que influyen en la dinámica de la población:**

El primer factor físico que limita la existencia de esta especie es el sustrato, pues precisa superficies rocosas estables (naturales o artificiales) para asentarse, por lo que está ausente en playas de arena, gravas y de bolos o bloques no consolidados. A su vez, el escaso espacio disponible para la vida de *P. ferruginea* en los sustratos rocosos es otro factor limitante, pues la especie habita exclusivamente en una estrecha franja litoral; concretamente la franja mesolitoral comprendida entre el nivel de los recubrimientos de balanos (*Chthamalus stellatus*) y el cinturón de *Dendropoma petreum* o de algas rodofíceas del mesolitoral inferior. Esta escasa amplitud de espacio disponible para la lapa disminuye cuanto más acusada es la inclinación del sustrato rocoso a la altura de la franja mesolitoral. Asimismo, *P. ferruginea* requiere zonas de hidrodinamismo moderado o alto, por lo que los enclaves excesivamente resguardados no favorecen el desarrollo de sus poblaciones.

En cuanto a los factores bióticos, la competencia con otras especies puede condicionar su distribución, pues requiere de superficies donde el recubrimiento por parte de otros organismos macroscópicos, como balanos o algas erectas, no sea elevado. Asimismo, la elevada mortandad de ejemplares en las etapas juveniles, debido a la depredación (por parte de cangrejos o del gasterópodo *Stramonita haemastoma*) o a otros factores, condiciona la estructura poblacional y su evolución.

Obviamente, las características reproductoras de la especie tienen una influencia muy notoria en el mantenimiento de las poblaciones. En *Patella ferruginea*, como en otras lapas, la fecundación es externa y los gametos son expulsados al mar con los primeros temporales fuertes de otoño. Este modo de reproducción implica la necesidad de un número mínimo de ejemplares para que la densidad de gametos en el medio sea suficiente como para producir una cantidad de larvas que posibilite la renovación de las poblaciones. En este sentido, pequeños grupos aislados de ejemplares detectados en determinadas localidades pueden considerarse como núcleos no reproductivos. Por ello, la dinámica de una determinada población se ve muy condicionada tanto por la abundancia y estructura de edades de los ejemplares que la componen, como por la existencia de otras poblaciones en su entorno que puedan aportar larvas. Por otro lado, el hecho de que esta lapa presente un único ciclo reproductor anual con la freza concentrada en unos pocos días al año y la alta tasa de mortalidad que supone una fase larvaria planctónica, son factores condicionantes de la dinámica de la población. Cabe destacar, además, que otros factores más o menos azarosos (intensidad y dirección de las corrientes, temporales, etc.) durante el período de la freza y de la vida larvaria planctónica pueden influir en el éxito reproductor y, en consecuencia, en la dinámica de los núcleos poblacionales de la especie.

- **Diversidad genética:**

El primer estudio genético en el que se incluyeron datos de *P. ferruginea* fue el de Cretella et al. (1994). Dichos autores estudiaron 19 loci mediante electroforesis enzimática en las especies de lapas mediterráneas, llegando a la conclusión de que *P. ferruginea* muestra una mayor relación filogenética con *P. rustica*. Por otro lado, se han realizado algunos estudios filogenéticos de la familia Patellidae en los que también se incluye a *P. ferruginea*. Se trata de los trabajos de Koufoupanou et al. (1999), Nakano y Ozawa (2004) y Sá-Pinto et al. (2005), que analizaron fragmentos de ADN mitocondrial de los genes 12S y 16S en sus estudios filogenéticos, corroborando la estrecha relación entre *P. ferruginea* y *P. rustica*. Nakano y Ozawa (2004) señalan que *Patella ferruginea* fue la primera especie de lapa que divergió del resto de sus congéneres en el Mediterráneo.

En la actualidad, las poblaciones de *P. ferruginea* se encuentran bastante fragmentadas y aisladas unas de otras; además la especie parece mostrar una escasa capacidad de dispersión. Todo ello hace suponer que el flujo genético entre poblaciones es muy limitado, con una marcada estructuración genética de las mismas y una elevada diversidad en sus genes.

Para verificar todo ello sería necesario evaluar el estado genético de las poblaciones de esta especie y el flujo de genes entre las mismas.

En este sentido, sólo se han publicado un par de trabajos muy recientes relativos a *Patella ferruginea* (Espinosa y Ozawa, 2006; Casu et al., 2006). En el primero de ellos se analizaron en total 41 ejemplares procedentes de 8 poblaciones, tomando como base de análisis la secuenciación de una parte de la primera subunidad del gen mitocondrial citocromo oxidasa (COI). El resultado de este estudio no muestra diferencias genéticas significativas entre las poblaciones estudiadas, al contrario de lo que cabría esperar, es decir, todas ellas formarían parte de una misma “metapoblación” no diferenciada: una única unidad genética y, por tanto, de manejo. Basándose en estas evidencias, Espinosa y Ozawa (2006) sugieren que esta especie pudo sufrir un posible cuello de botella a finales del Pleistoceno. Por otro lado, Casu et al. (2006) realizaron un análisis genético basado en un número casi idéntico de ejemplares (40) de la Isla de Cerdeña, utilizando otro tipo de marcadores genéticos (marcadores ISSR). En este caso, sí encuentran una diferenciación intrapoblacional relativamente alta, cierta estructuración genética entre las diferentes poblaciones y una clara diferenciación genética entre las dos áreas protegidas prospectadas, que engloban a las 4 poblaciones analizadas.

Por tanto, los dos estudios genéticos realizados hasta el momento en *Patella ferruginea* muestran resultados contradictorios. En uno de ellos se encontraron diferencias genéticas significativas entre las dos poblaciones de Cerdeña estudiadas (Casu et al., 2006), mientras que en el otro se halló uniformidad entre todas las poblaciones estudiadas a lo largo del norte de África (Espinosa y Ozawa, 2006). Lamentablemente, estos dos estudios están basados en marcadores genéticos distintos y además no solapan las áreas analizadas. Pudiera ser que los marcadores utilizados por Casu y sus colaboradores fueran más variables que el COI y que de haberse utilizado marcadores ISSR se habrían encontrado igualmente diferencias en el área que se extiende desde el Estrecho de Gibraltar hasta Túnez (área analizada por Espinosa y Ozawa, op. cit.). Otra posibilidad es que ambos tipos de marcadores tengan el mismo poder de resolución y las poblaciones del Estrecho y norte de África, hubieran pasado por una drástica reducción del número efectivo de ejemplares en sus poblaciones. Este hecho habría reducido en gran medida su variabilidad genética, o bien que esta zona representara el límite histórico de la especie, mientras que Cerdeña, más cerca de un centro teórico de distribución, podría tener esa mayor variabilidad. Ambas hipótesis no son excluyentes, en todo caso, cabe pensar que el método usado por Casu y colaboradores permite detectar una mayor variabilidad que la secuenciación del COI. Este último marcador podría indicar si en un pasado más o menos remoto *Patella ferruginea* constituyó una población panmística en toda su área de distribución, pero no detectaría variaciones sufridas en épocas más recientes ni el flujo genético actual.

No obstante, en el trabajo de Espinosa y Ozawa (2006) no se analiza la variación genética intrapoblacional y, por otro lado, los métodos para hallar la variabilidad genética entre poblaciones de una misma especie, basados únicamente en distancias genéticas, no están exentos de crítica. Las distancias genéticas pueden variar mucho dependiendo de los marcadores empleados y de la historia demográfica reciente de la especie. Para una adecuada caracterización de la variabilidad genética, es preciso combinar el uso de variaciones neutrales (genes neutrales), con variaciones de tipo adaptativo, mediante el análisis de genes específicos o de características de tipo cuantitativo.

Así, los datos publicados se deben considerar preliminares, ya que no permiten llegar a conclusiones definitivas. Es preciso completar el estudio genético con un número más amplio de ejemplares (estudio de la variabilidad intrapoblacional), combinando, además, diferentes marcadores. Por otro lado, para realizar inferencias sobre el flujo y la estructura genética es necesario recurrir a los marcadores microsatélites, once de los cuales han sido aislados y caracterizados muy recientemente (Machordom et al., 2010). Ello permitirá en un futuro inmediato abordar este tipo de estudios sobre el estado genético de las poblaciones y el flujo genético actual entre ellas.

4. ECOLOGÍA

▪ Autoecología, nivel trófico y relaciones interespecíficas:

Hábitat

Patella ferruginea vive sobre sustratos rocosos de la franja mesolitoral (generalmente en los niveles superiores), con preferencia por las superficies de inclinación media en zonas expuestas al oleaje, pero no en exceso. Suele situarse en la zona de recubrimiento del balano *Chthamalus stellatus* y por encima de la banda de *Dendropoma petraeum* (que coincide con el nivel medio del mar) y de los cinturones de algas rodofíceas, que marcan el mesolitoral inferior. Casi siempre se halla por encima del nivel del mar, situándose en las zonas donde las únicas algas erectas existentes son las rodofíceas *Rissoella verruculosa* y *Nemalion helminthoides*, de carácter estacional. En esta zona pueden aparecer también formando costras las algas pardas *Ralfsia verrucosa* y *Mesospira macrocarpa* y la cianofícea *Rivularia atra*. En cualquier caso, se trata de algas con un escaso porcentaje de cobertura en las zonas donde habita *P. ferruginea*, pues la lapa parece necesitar superficies libres de vegetación erecta para conseguir una adecuada fijación al sustrato, para establecer su huella y para desarrollar su actividad ramoneadora sobre las algas microscópicas incrustantes que constituyen su alimento. Es posible también, aunque no está estudiado, que la presencia de *P. ferruginea* y su actividad trófica limite asimismo el desarrollo de estas macroalgas.

Aunque el hábitat de *P. ferruginea* se solapa con la franja de *Chthamalus*, ocupa una anchura menor y algo inferior que la del cirrípedo, donde la cobertura de éste no es continua. En concreto, la lapa ocupa casi siempre la franja comprendida entre +0 y +40 cm, aunque en las zonas más próximas al estrecho de Gibraltar puede ocupar niveles superiores debido a una mayor incidencia de las mareas. Por otro lado, los reclutas (individuos recién fijados) de la lapa tienden a concentrarse hacia la cota más baja de la franja que ocupa la especie (entre los 0 y +10 cm), en algunos casos localizándose éstos sobre la misma banda de *Dendropoma*. Asimismo, parece ser que la presencia de la lapa no está influenciada por la naturaleza natural o artificial del sustrato, sino que presenta preferencia por superficies con un cierto grado de rugosidad.

Como conclusión, puede decirse que *Patella ferruginea* vive en el horizonte mesolitoral superior, en zonas donde la cobertura algal es reducida, el recubrimiento de *Chthamalus* no es máximo y donde en la superficie del sustrato predomina un “biofilm” de cianobacterias, diatomeas y propágulos de otras algas, que constituyen su alimento. En sus desplazamientos puede alcanzar el nivel de *Dendropoma petraeum*, pero no se introduce en los cinturones de rodofíceas (*Gelidium* spp. o *Corallina* spp.) propias del mesolitoral inferior.

Comportamiento

Al igual que en otras especies de la familia Patellidae, los ejemplares de *P. ferruginea* son relativamente sedentarios, con una tendencia a localizarse en un determinado punto de sustrato, al que regresan tras cortos desplazamientos en las inmediaciones de éste. Este hecho responde a la necesidad de adherirse completamente al sustrato, tanto para resistir el embate de las olas, como para evitar la desecación durante los periodos en que permanecen expuestos al aire y para protegerse de potenciales predadores. Para ello, los ejemplares adaptan la concha durante el crecimiento a las irregularidades de la roca de un determinado punto del sustrato, por lo que quedan ligados, al menos durante largos periodos, a ubicarse en este punto. Bajo la concha, el particular microhábitat creado por el ejemplar en reposo propicia el crecimiento de coralínáceas incrustantes sobre la roca que, cuando el ejemplar abandona esta ubicación, se presentan como una marca blanquecina y ovalada del tamaño prácticamente exacto al de la concha del ejemplar. Esta “huella” es fácilmente reconocible sobre la roca y cada una de ellas indica la posición de “refugio” de un ejemplar.

Los desplazamientos tróficos son relativamente cortos, alejándose solo excepcionalmente más de un metro de su huella, y los hacen en condiciones en que permanecen total o parcialmente sumergidos (con oleaje o durante mareas altas) y preferentemente durante la noche. La duración de los desplazamientos tróficos es muy variable (normalmente entre 2 y 6 horas) y depende de diversos factores (época del año, climatología

o estado del mar), tras lo cual regresan a su respectiva “huella”. Después de cada periodo de desplazamiento, las lapas pueden permanecer varios días inactivas. Por otro lado, cuando se encuentran sumergidas por el oleaje realizan movimientos respiratorios, que consisten en una elevación de la concha, lo cual permite oxigenar sus branquias sin llegar a desplazar el pie de su huella.

Aunque *P. ferruginea* presenta un comportamiento de fidelidad a la huella (“homing behavior”), periódicamente los ejemplares pueden realizar desplazamientos y ubicarse en un nuevo punto del litoral rocoso, generalmente durante el periodo invernal. En este caso, los ejemplares deben producir un rápido crecimiento de la concha para adaptarse completamente a la microtopografía de la roca en su nueva ubicación con el fin de minimizar el tiempo en que, por no poder adherir totalmente la concha al sustrato, serían más vulnerables a la desecación o a la acción de depredadores. El cambio de huella es necesario para posibilitar el crecimiento, pero también puede producirse para evitar la competencia interespecífica o con motivo de la proliferación de algas verdes.

Alimentación

La dieta de *P. ferruginea* es poco conocida, pero parece estar constituida principalmente por el “bio-film” de cianobacterias epi- y endolíticas y, en menor proporción, de diatomeas y pequeños propágulos de algas. La actividad ramoneadora de la lapa parece muy eficiente; mientras avanzan con mucha lentitud, mueven la cabeza y cuerpo a un lado y otro alternativamente, de tal forma que realiza un completo barrido en zig-zag de la superficie de ramoneo.

Reproducción

Es una especie de crecimiento lento. Su longevidad es desconocida, pero se ha comprobado que supera los 12 años y de acuerdo con algunas estimas podría alcanzar los 20-30 años. Es una especie hermafrodita protándrica, es decir, los individuos son inicialmente machos (a partir de unos 28 mm) y, posteriormente, pueden cambiar a hembras (a partir de unos 40 mm) cuando tienen una edad de entre 3 y 4 años. Alcanza la madurez sexual durante su segundo año de vida, con una talla media de 28 mm y la talla de primer cambio de sexo, en torno a 40 mm, se puede alcanzar a los 3 años de vida. Entre 25 y 40 mm todos los ejemplares son machos. La proporción de este sexo tiende a disminuir conforme aumenta la talla de los ejemplares, de manera que en el rango de tallas más grandes la mayoría de los ejemplares son hembras. Sin embargo, entre los ejemplares de mayor talla también existen machos y, de hecho, recientemente se ha comprobado que puede darse una reversión del sexo de hembra a macho, por lo que el modo de reproducción correspondería a un hermafrodita proterándrico secuencial. Se desconocen los factores determinantes del cambio de sexo, pero se cree que son derivados de la estructura poblacional.

El periodo reproductor tiene lugar en otoño. Entre los meses de enero a julio existe un reposo sexual total, a final de agosto comienza la maduración gonadal y los gametos son expulsados al mar (fresa) coincidiendo con los temporales de noviembre. La fecundación es externa, y se precisa una densidad mínima de machos y hembras para garantizar el éxito reproductor, es decir, para que den lugar a un número suficiente de larvas que permitan, tras la mortandad del periodo planctónico, la incorporación a la población de un número suficiente de juveniles (reclutamiento). En este sentido, pequeños grupos de ejemplares aislados, como los existentes en determinadas localidades del sur de la península Ibérica, pueden considerarse como núcleos no reproductivos.

Reclutamiento

En especies marinas la incorporación de nuevos ejemplares juveniles a la población que tiene lugar cada año se denomina reclutamiento. El asentamiento de los juveniles al sustrato en *P. ferruginea* se produce tras una corta fase larvaria nadadora (cuya duración no parece durar más de tres días) y tiene lugar en el mismo hábitat de los adultos. Para que el reclutamiento sea exitoso es necesario que el aporte de larvas sea importante, lo que implica que deben existir poblaciones próximas con suficiente densidad de ejemplares machos y hembras. Por ello, en la actualidad sólo se observa un reclutamiento notable en las áreas del norte de África con poblaciones importantes de la especie. En cualquier caso, el reclutamiento sólo ha sido estudiado con detalle en las islas Chafarinas, donde se encuentran las mayores poblaciones conocidas

de la especie. En dicho archipiélago se viene observando el reclutamiento todos los años, aunque con un éxito muy variable, por lo que se supone que factores azarosos, como las corrientes, tiene una incidencia importante en el mismo.

Relaciones bióticas

Otras especies de lapas simpátricas con *Patella ferruginea* en aguas españolas son: *P. caerulea*, *P. ulyssiponensis*, *P. rustica* y *Cymbula nigra* (= *P. safiana*). *Patella rustica* suele situarse en el nivel supralitoral, casi siempre por encima de la franja ocupada por *P. ferruginea*. Por otro lado, *Patella ulyssiponensis* suele ubicarse en el mesolitoral inferior, aunque su rango de distribución puede solaparse con el de *P. ferruginea*. Las otras dos especies, *P. caerulea* y *C. nigra*, tienen preferencia por el infralitoral superior y casi siempre se encuentran por debajo o en torno al nivel del mar, por lo que no suelen solaparse en su distribución con la especie bajo consideración. Asimismo, se ha observado que en los lugares donde *C. nigra* es muy abundante, *P. ferruginea* es desplazada hacia niveles más altos. En el litoral norte de Ceuta y en la Isla de Alborán, *P. ferruginea* coincide también con la especie atlántica *P. intermedia* Murray, la cual se sitúa en un nivel inferior.

Por otro lado, *Patella ferruginea* parece tener pocos depredadores naturales en su etapa adulta. La robustez de la concha y la fuerza adhesiva de su pie protegen a la especie de la depredación en los ejemplares de mayor talla, en los cuales la concha suele estar además cubierta de algas epizóicas y balanos, lo que facilita su camuflaje. Sin embargo, en etapas juveniles y en tallas medias, puede ser devorada por los principales depredadores del mesolitoral o infralitoral superior, como los cangrejos *Eriphia verrucosa* y *Pachygrapsus marmoratus* o el gasterópodo *Stramonita haemastoma*, especie que puede llegar a perforar la concha de los adultos. Ocasionalmente parece que también pueden ser depredadas por gaviotas.

- **Afinidad con hábitats de la Directiva:**

Está asociada estrechamente al Hábitat 1170 Arrecifes y, dentro del mismo, a la franja rocosa mesolitoral.

- **Tipos de hábitats y microambientes:**

Patella ferruginea vive sobre sustratos rocosos consolidados del litoral, por lo que está ausente en zonas de playas de arena, guijarros y bloques no consolidados.

Se sitúa en el piso mesolitoral superior, por encima del nivel medio del mar y del nivel de las algas rodofíceas, coincidiendo con la zona de *Chthamalus* spp.

En las zonas donde coincide con el gasterópodo sedentario *Dendropoma petraeum*, se sitúa siempre por encima de éste. Las formaciones de esta última especie constituyen el límite inferior de su distribución en el litoral rocoso.

En las zonas que ocupa habitualmente, las únicas algas erectas existentes son las feofíceas *Ralfsia verrucosa* y *Rissoella verruculosa* y, ocasionalmente, *Nemalion helminthoides*. En cualquier caso, son algas con un escaso porcentaje de cobertura, pues la lapa ferrugínea parece necesitar superficies libres de vegetación erecta para conseguir una adecuada fijación al sustrato, establecer su huella y desarrollar su actividad ramoneadora (principalmente sobre cianobacterias epilíticas y endolíticas). En las zonas donde ha tenido lugar una proliferación de algas verdes (*Enteromorpha* spp. o *Chaetomorpha* spp.), debido al enriquecimiento en materia orgánica, se ha observado una migración de los ejemplares hacia lugares próximos desprovistos de esta cobertura algal.

Tiene preferencia por las zonas del litoral moderadamente expuestas al oleaje, siendo más escasa en ambientes confinados. Puede presentarse en sustratos con diferente grado de inclinación, con menor preferencia por los sustratos verticales.

La mayor parte de su área de distribución actual está sometida a un régimen de mareas de amplitud reducida. Sin embargo, uno de los factores que marcan el inicio de su actividad trófica es la llegada de la pleamar, lo que podría indicar que prefiere zonas con mareas, que si bien son de reducida amplitud, presentan un régimen bien marcado.

- **Relación con la tipología de hábitats (Plan de Acción para el Mediterráneo):**

II.4 FONDOS DUROS Y ROCAS MEDIOLITORALES

II.4.1 Biocenosis de la roca mediolitoral superior (preferencial)

II.4.2 Biocenosis de la roca mediolitoral inferior (no preferencial)

5. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

5.1. Grado de amenaza y estado de protección

GRADO DE AMENAZA

- **Categoría UICN:** No catalogada

ESTADO DE PROTECCIÓN

- **Catálogo Español de Especies Amenazadas:** En peligro de extinción
- **Catálogos regionales de especies amenazadas:**

Comunidad Autónoma	Catálogo	Categoría de amenaza
Andalucía	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	En peligro de extinción

5.2. Definición del estado de conservación favorable de referencia (ECFR)

- **Estado de conservación favorable de referencia:** No está definido.

En principio, un estado de conservación favorable de referencia (ECFR) implicaría la existencia de un número suficiente de núcleos poblacionales con capacidad reproductora, en lo posible, interconectados genéticamente entre sí.

La capacidad reproductora de sus poblaciones viene determinada por la existencia de un número suficiente de ejemplares (que permita una adecuada densidad de gametos en el momento de la freza, para producir un número significativo de larvas) y una distribución de tallas/edades que derive en una proporción de sexos adecuada y una capacidad suficiente de producir gametos (determinado en gran medida por la talla de los ejemplares, sobre todo en hembras).

Es importante que las poblaciones existentes no se encuentren muy alejadas entre sí, lo cual podría permitir un cierto flujo genético a partir de la dispersión larvaria durante el período reproductor. A su vez, este “flujo larvario” propiciaría que determinadas poblaciones, susceptibles de sufrir temporalmente un cierto impacto (p. ej. un vertido contaminante), se recuperaran posteriormente de manera natural.

El número de poblaciones es importante, por un lado porque un número elevado de ellas, indicaría que ocupa una parte representativa de su área de distribución potencial y, por otro, porque implicaría que la reducción de una determinada población por un evento adverso, no pondría en peligro la viabilidad del conjunto de la especie en el país o en la región biogeográfica.

Actualmente, la situación en España está lejos de lo que podría considerarse un ECFR para la especie.

De acuerdo con el área potencial de esta lapa en el litoral mediterráneo español, se podría considerar que potencialmente podrían desarrollarse varios cientos de poblaciones con capacidad reproductora.

En cambio, hoy en día, la práctica totalidad del contingente poblacional en las costas españolas (más del 98%) se concentra en únicamente 3 núcleos: las islas Chafarinas, Melilla y Ceuta. Además, solamente estos 3 enclaves pueden considerarse con capacidad reproductora relevante (de acuerdo con su densidad

de ejemplares y estructura poblacional de talla/edad), mientras que el resto de enclaves en España donde está presente (a excepción, tal vez, de la Isla de Alborán) representan, probablemente, grupos de ejemplares aislados sin viabilidad reproductora.

Aunque estos tres enclaves presentan poblaciones en buen estado (excelente en el caso de las islas Chafarinas), el reducido número de núcleos supone un elevado riesgo, ya que determinados eventos negativos localizados (p. ej. marea negra), podrían poner en peligro estas poblaciones (la mayor parte de la población total).

Por otra parte, cabe destacar que estos 3 núcleos se localizan en la costa norteafricana. Dada la presumible baja capacidad de dispersión natural de la especie, es probable que exista cierto aislamiento con las poblaciones de la Península Ibérica, o cierta dificultad para que pueda darse un flujo larvario efectivo que permita la recuperación de las poblaciones peninsulares a partir de poblaciones norteafricanas en buen estado.

5.3. Área de distribución

5.3.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Área de distribución favorable de referencia (ADFR) (km lineales):** 250
- **Fecha de estimación:** 2010
- **Procedimiento de estimación:**

A pesar de que en este apartado se trata de “Área” de distribución favorable de referencia, los datos aportados hacen referencia a “Longitud” de costa favorable de referencia, por las características del hábitat de la especie ya descritas.

No se dispone de información suficiente para definir adecuadamente el ADFR, ni parece que se haya intentado definir previamente para la especie.

Por ejemplo, el área potencial de la especie en España sería la práctica totalidad del litoral rocoso de las costas mediterráneas, incluyendo la Península, las Islas Baleares y otras islas de pequeño tamaño, las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, así como, los enclaves de soberanía española en el norte de África. En conjunto, este litoral debe superar los 3.200km de longitud.

Respecto al área de distribución histórica, se sabe que en el Paleolítico la lapa ferrugínea ocupaba la mayor parte de la Península Ibérica (y del Mediterráneo occidental). Se presume que ya a principios del Siglo XX se hallaba muy restringida a las costas más meridionales de la Península. Sin embargo, no existen datos detallados y fiables de su distribución en el litoral peninsular hasta las últimas décadas del Siglo XX, momento en el que la especie presentaba una distribución muy limitada. Esta distribución, semejante a la que tenía en el momento de entrar en vigor la Directiva, no puede tomarse como referencia de un estado favorable, ya que es precisamente su carácter reducido lo que motivó la protección de la especie desde diversas instancias.

Un factor fundamental a tener en cuenta para la viabilidad de la especie es la existencia de una cierta conectividad entre poblaciones. Esto implicaría que las localidades con presencia de la lapa, se encuentren relativamente próximas, puesto que se presume una escasa capacidad de dispersión larvaria de la especie. Los datos disponibles no permiten establecer de manera fidedigna la distancia máxima adecuada. Este valor dependería de la dinámica de corrientes de cada zona.

A pesar de todas estas dificultades, y la escasa información disponible a este respecto, se presenta un ensayo de cálculo del ADFR.

Por un lado, se propone que a nivel de región biogeográfica se considere la escala de comunidad autónoma con más de 30km de litoral, y la presencia de ejemplares en tramos de costa correspondiente a un 25% del

litoral potencial para la especie (litoral rocoso, incluidos escolleras y construcciones artificiales, así como playas de bloques consolidados). Por otro, la presencia de una población con densidad significativa (en promedio más de 1 ejemplar/m) en al menos un 5%. Además, más de la mitad de las poblaciones identificadas deberían localizarse a menos de 20km de las poblaciones aledañas.

En el caso de comunidades autónomas con una longitud de costa reducida y un litoral rocoso inferior a 30km, o de pequeños enclaves (p. ej. islas de pequeñas dimensiones e islotes), el ADFR representaría la presencia respecto al litoral potencial de la especie en al menos un 75% de la costa, y la presencia de una población con una densidad significativa (en promedio más de 1 ejemplar/m) en al menos un 25% del litoral rocoso. En este caso, no se tendría en cuenta la distancia entre distintos núcleos locales de población.

- **Calidad de los datos:** Buena
- **Evaluación del área de distribución a nivel de región biogeográfica:** Desfavorable-Malo
- **Justificación de la evaluación:**

El área de distribución actual de la especie en el litoral español no cumple las condiciones que se recomienda proponer para definir el ADFR. Sin duda, no cumpliría ningún otro tipo de criterios que se pudieran proponer a este respecto.

Su área de distribución es muy reducida y, aún con las dificultades para definir cual sería su área de distribución potencial en el conjunto del litoral español, representa con toda probabilidad menos del 1% de éste.

Además, la especie se concentra en muy pocos enclaves del litoral español (más del 98% de la población se encuentra únicamente en 3 núcleos: islas Chafarinas, Melilla y Ceuta), lo cual la convierte en una especie particularmente sensible a eventos (p. ej. marea negra) o acciones (p. ej. obras en el litoral) que pudieran darse incluso a nivel local.

Asimismo, los enclaves en que la especie presenta mejor estado y que, probablemente representen los únicos núcleos reproductivamente viables (aquellos localizados en la costa norteafricana), presentan una baja o casi nula conectividad natural con el resto de poblaciones y del litoral potencial, correspondiente a la Península Ibérica y a las Islas Baleares.

5.3.2. Estado de conservación a nivel de LIC

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Estado de conservación en cada LIC:**

Código LIC	Estado de conservación
ES0000046	Desconocido
ES0000337	Desconocido
ES6110015	Desconocido
ES6140013	Desconocido
ES6140014	Desfavorable-Malo
ES6140016	Desconocido
ES6170002	Desconocido
ES6170030	Desconocido
ES6200029	Desfavorable-Malo
ES6300001	Desconocido
ES6310002	Desconocido
ES6320001	Desconocido

- **Evaluación del área de distribución en el conjunto de LIC:** Desfavorable-Malo
- **Justificación de la evaluación a nivel de LIC:**

La especie se ha citado recientemente en un porcentaje mucho menor que del 30% de los LICs litorales mediterráneos donde potencialmente se puede distribuir.

Por otra parte, la práctica totalidad de los LIC en que se localiza, no cumplen las condiciones mínimas en cuanto al ADFR propuestas tentativamente.

A excepción del LIC ES6300001 (Islas Chafarinas) y en menor medida los LIC ES6310002, ES6110015 (Isla de Alborán) y ES6320001, la especie se localiza en todas los LIC en forma de pequeños grupos de ejemplares, que muy probablemente serán considerados como núcleos reproductivamente inviables.

De manera adicional, cabe destacar que dentro de algunos de estos LIC, como es el caso del ES6310002 y del ES6320001, determinadas actuaciones por parte de las Administraciones representan una amenaza directa para las poblaciones de *Patella ferruginea* existentes en su perímetro.

- **Procedimiento de evaluación del área de distribución a nivel de LIC:**

Se ha evaluado para cada LIC el área de distribución que presenta la especie, y considerado, hipotéticamente, la viabilidad que de acuerdo con ésta supone para su población.

Se han tenido en cuenta, a partir de lo considerado para la definición de la ADFR, los valores propuestos relativos a zonas de extensión moderada (longitud de costa menor de 30km, tal y como sucede en la mayoría de los LIC).

5.4. Población

5.4.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Estimación de la población favorable de referencia (PFR):** Desconocido.
- **Fecha:** 2009
- **Procedimiento de estimación de la población favorable de referencia:** No está definida.

Resulta difícil establecer un valor de la población favorable de referencia (PFR) para una determinada localidad. Tampoco existen criterios razonables para definir un valor de PFR a nivel de región biogeográfica.

El principal factor a tener en cuenta para definir una “población mínima viable” en *Patella ferruginea*, es la capacidad de producir un número suficiente de larvas durante la época de reproducción. En este sentido, el número de ejemplares en la localidad (así como su estructura de edad/talla y proporción de sexos), debe ser suficiente para producir una densidad adecuada de gametos en el medio, que conlleve una tasa de fecundación y un número de larvas mínimo que garantice la renovación de la población.

A falta de datos más detallados, se pueden tomar como referencia las poblaciones en buen estado existentes en el territorio español, es decir, las de las islas Chafarinas, Melilla y Ceuta. En estos 3 núcleos se ha observado un reclutamiento de juveniles de manera más o menos regular en diferentes años, lo que hace suponer que son reproductivamente viables. En los 3 enclaves el número de ejemplares adultos es superior a 15.000, valor que puede tomarse como indicativo de un estado claramente favorable para una localidad.

Por otra parte, en la Isla de Alborán, con una población de unos 300 ejemplares adultos, se ha detectado un cierto grado de reclutamiento durante los últimos años. Existen dudas acerca de si estos juveniles provienen de la reproducción exitosa de la población local, o si son el resultado de la fijación de larvas traídas por las corrientes y procedentes de otras áreas próximas. Con la información disponible a día de hoy, cabe suponer que la población de Alborán, podría situarse en torno al mínimo viable para una localidad o muy cercano a éste por el límite inferior.

A partir de estos datos, se propone a modo de prueba considerar como población favorable de referencia (PFR) a nivel local, un contingente mínimo de 1000 ejemplares adultos, distribuidos con una densidad promedio no inferior a 0,5 ejemplares/m lineal de costa.

Otro aspecto a considerar en la definición de la PFR en una localidad es la existencia de otras poblaciones cercanas. Así, dos localidades muy próximas con un número moderado de ejemplares (p. ej. menos de 1000) podrían producir en conjunto durante la época de reproducción el número de gametos y larvas necesario para la renovación de las poblaciones.

En cualquier caso, a la hora de valorar el estado de la población de una determinada localidad respecto a este parámetro, para establecer un estado favorable se debe considerar, además, que el tamaño de la población no debe ser inferior al existente al entrar en vigor la Directiva.

Respecto al PFR a nivel de región biogeográfica, el intento de realizar una estimación razonable resulta mucho más difícil.

Si se tiene en cuenta el área de distribución potencial en España (p. ej. más de 3.200km de costa rocosa), el orden de magnitud del PFR debería estar en torno a varios millones de ejemplares.

- **Calidad de los datos:** Pobre
- **Evaluación de la población en la región biogeográfica:** Desfavorable-Malo
- **Justificación de la evaluación:**

La PFR, tal y como se propone a nivel local, solamente se localiza en 3 enclaves de toda el área de distribución (Islas Chafarinas, Melilla y Ceuta). Otras dos zonas (isla de Alborán y bahía de Algeciras) no alcanzan este valor, pero podrían tener cierta capacidad reproductora.

Sin embargo, en la actualidad, en el resto del área de distribución potencial, la especie se considera extinta o bien sólo se ha hallado en forma de grupos de ejemplares aislados, en número muy inferior al PFR, y casi con total seguridad sin capacidad reproductora.

- **Población favorable de referencia por Comunidad Autónoma:**

Comunidad Autónoma	Número de estimación	Porcentaje	Tipología
Andalucía	250.000	73	Individuos
Ceuta	18.000	5	Individuos
Melilla	19.000	6	Individuos
Murcia	15.000	4	Individuos
Otros	40.000	12	Individuos

5.4.2. Estado de conservación a nivel de LIC

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Estado de conservación en cada LIC:**

Código LIC	Estado de conservación
ES0000046	Desfavorable-Malo
ES0000337	Desfavorable-Malo
ES6110015	Desfavorable-Inadecuado
ES6140013	Desfavorable-Malo
ES6140014	Desfavorable-Malo

Código LIC	Estado de conservación
ES6140016	Desfavorable-Malo
ES6170002	Desfavorable-Malo
ES6170030	Desfavorable-Malo
ES6200029	Desfavorable-Malo
ES6300001	Favorable
ES6310002	Favorable
ES6320001	Favorable

- **Evaluación de la población en el conjunto de LIC:** Desfavorable-Malo
- **Justificación de la evaluación a nivel de LIC:**

La especie solamente se localiza en un reducido número de LIC litorales del país.

A excepción de los LIC de las islas Chafarinas, los situados en el litoral de Melilla, de Ceuta y en la isla de Alborán, la presencia de *Patella ferruginea* en el resto de LIC se reduce a grupos aislados de ejemplares, con efectivos por debajo de la población mínima viable, representando núcleos sin capacidad reproductora.

- **Procedimiento de evaluación de la población a nivel de LIC:** Comparación entre la población conocida actualmente y el PFR propuesto a nivel local.

5.4.3. Estado de conservación a nivel de población

Número de poblaciones/localidades	Región biogeográfica	Estado de conservación
9	Mediterránea	Desfavorable-Inadecuado
28		Desfavorable-Malo
15		Favorable

5.5. Hábitat de la especie

5.5.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Fecha:** 2010
- **Calidad de los datos:** Pobre
- **Evaluación del Hábitat a nivel de región biogeográfica:** Favorable
- **Justificación de la evaluación del hábitat en la región biogeográfica:**

En la actualidad, el mantenimiento físico de las zonas de litoral rocoso es representativo de la existencia de un hábitat idóneo para la especie.

Por este motivo, y a falta de otros datos, se ha considerado como favorable el estado de conservación del hábitat de la especie en la región biogeográfica.

5.5.2. Estado de conservación a nivel de LIC

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- Estado de conservación en cada LIC:

Código LIC	Estado de conservación
ES0000046	Favorable
ES0000337	Favorable
ES6110015	Favorable
ES6140013	Favorable
ES6140014	Favorable
ES6140016	Favorable
ES6170002	Favorable
ES6170030	Favorable
ES6200029	Favorable
ES6300001	Favorable
ES6310002	Favorable
ES6320001	Desfavorable-Inadecuado

- Evaluación del Hábitat en el Conjunto de LIC: Favorable

- Justificación de la evaluación a nivel de LIC:

Patella ferruginea ocupa el piso mesolitoral superior del litoral rocoso que, en general, presenta una buena representación a lo largo de todas las costas mediterráneas españolas, tanto peninsulares como insulares.

Algunos estudios indican que prefiere determinadas características del litoral rocoso (p. ej. ambientes con hidrodinamismo moderado-alto y amplio rango de grado de inclinación del sustrato, con menor preferencia por zonas subverticales), pero no de manera excluyente. Asimismo, se muestra relativamente tolerante a un amplio rango de calidad de aguas, ya que a menudo se ubica en entornos portuarios.

A pesar de esto, también puede presentar cierto grado de selectividad por determinados tipos de recubrimiento algal, o de composición de la roca litoral, aunque estos aspectos apenas se han estudiado.

Por todo ello, se puede considerar como hábitat potencial para la especie cualquier tipo de litoral rocoso, con una porción regularmente emergida (piso mesolitoral superior), y con estabilidad suficiente que permita un recubrimiento algal desarrollado.

En este sentido, las principales agresiones que pueden suponer un riesgo para el hábitat, son aquellas que modifican físicamente el sustrato litoral. Cabe destacar, sin embargo, que en el caso de estas obras litorales (construcciones de puertos y escolleras, paseos marítimos, etc.) la amenaza para el hábitat de *Patella ferruginea* puede considerarse muy limitada: estas obras, aunque suponen una agresión muy importante y pueden ser una causa de mortalidad masiva para poblaciones enteras, crean un hábitat rocoso que es utilizado posteriormente por la especie. Otras obras, como regeneraciones de playas o aquellas que implican un cambio en el régimen local de corrientes, sí podrían ocasionar una reducción del hábitat.

Por último, otro aspecto que podría suponer una merma del hábitat adecuado para *Patella ferruginea*, sería la existencia de eventos de contaminación importantes (p. ej. mareas negras, nuevos focos de vertido industrial sin depurar, vertidos directos de desaladoras sobre el litoral, como en el caso de Melilla, etc.), que alterarían la composición del recubrimiento algal del sustrato, convirtiéndolo en inadecuado para la especie.

A nivel local o de LIC, únicamente se han calificado como estado desfavorable los casos en los que se conoce la existencia de factores de contaminación directos (p. ej. vertido directo de salmuera de una planta desaladora en los acantilados de Aguadú, en Melilla) o de afecciones al litoral por regeneración de playas de arena.

5.5.3. Estado de conservación a nivel de población

Número de poblaciones/localidades	Región biogeográfica	Estado de conservación
2	Mediterránea	Desfavorable-Inadecuado
1		Desfavorable-Malo
49		Favorable

5.6. Perspectivas futuras

5.6.1. Estado de conservación a nivel de región biogeográfica

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Evaluación de las perspectivas futuras a nivel de región biogeográfica:** Desfavorable-Inadecuado
- **Justificación de la evaluación de perspectivas futuras en la región biogeográfica:**

Actualmente, la distribución de la especie en la región biogeográfica está muy fragmentada y solamente presenta un buen estado en unos pocos enclaves. Además, en la mayor parte de se área de distribución potencial se considera extinguida o con poblaciones reproductivamente inviables.

En algunas localidades las perspectivas futuras pueden no ser desfavorables. Un ejemplo sería el archipiélago de las Chafarinas, que representa el mejor enclave poblacional de España y posiblemente de toda su área de distribución actual. El estatus de protección del archipiélago, junto con la restricción de las visitas debido a su carácter militar, permite augurar buenas perspectivas para esta población.

En otras, el número actual de ejemplares es reducido, aunque se ha incrementado durante los últimos años. Éste sería el caso de la isla de Alborán, cuyos efectivos han aumentado gracias a los trabajos de vigilancia y seguimiento que se han venido llevando a cabo durante la última década. Las perspectivas de evolución de la población son buenas, más aún si se realizan acciones para el reforzamiento de sus poblaciones.

Sin embargo, en muchos otros enclaves, las poblaciones presentan riesgos evidentes. En algunas localidades en las que hace algunos años se habían hallado algunos ejemplares, posteriormente fueron desapareciendo, probablemente por el marisqueo incontrolado. Por otra parte, en algunas zonas como Melilla, que cuenta con importantes contingentes poblacionales, las obras acometidas en el litoral o los planes de actuación por parte de las Administraciones, podrían suponer la muerte directa de un porcentaje muy importante de su población.

De esto último se desprende que el estatus de protección de la especie no es suficiente, por lo que sería necesario desarrollar medidas adecuadas que garantizaran a la especie unas perspectivas futuras favorables.

Además, cabe destacar que más del 98% de la población española se concentra únicamente 3 enclaves: las islas Chafarinas, Melilla y Ceuta. Este hecho la convierte en particularmente vulnerable, ya que determinadas actuaciones irregulares o determinados eventos catastróficos aislados (p. ej. mareas negras) pueden afectar a un porcentaje muy elevado de dicha población.

5.6.2. Estado de conservación a nivel de LIC

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Estado de conservación en cada LIC:**

Código LIC	Estado de conservación
ES0000046	Desconocido
ES0000337	Desconocido
ES6110015	Desconocido
ES6140013	Desconocido
ES6140014	Desconocido
ES6140016	Desconocido
ES6170002	Desconocido
ES6170030	Desconocido
ES6200029	Desfavorable-Inadecuado
ES6300001	Desconocido
ES6310002	Desconocido
ES6320001	Desconocido

- **Evaluación del hábitat en el conjunto de LIC:** Desconocido

- **Justificación de la evaluación a nivel de LIC:**

La valoración de las perspectivas para cada una de los LIC se basa fundamentalmente en la población actual y en las posibles amenazas existentes.

Se han considerado perspectivas “favorables” aquéllas con poblaciones abundantes (p. ej. islas Chafarinas) o moderadas (p. ej. isla de Alborán), donde el nivel de amenaza es bajo, y disponen de planes de actuación para vigilancia, seguimiento y, en su caso, reforzamiento de las poblaciones.

Se han considerado como perspectivas “desfavorables-malas” aquéllas en las que existen planes de actuación que suponen un riesgo directo para las poblaciones dentro del LIC (p. ej. Zona Marítimo Terrestre de Los Acantilados de Aguadú).

Sin embargo, en la mayoría de los casos se desconoce la evolución que puedan tener las poblaciones cuyo número actual de ejemplares es muy escaso. La propia presencia de éstos indica la idoneidad del hábitat y las condiciones locales. En función de las actuaciones que se puedan realizar en los LIC (vigilancia, seguimiento, actuaciones de reforzamiento de las poblaciones, etc.), estos contingentes pueden desaparecer o ser enclaves de recuperación de la especie en la Península. Por todo ello, en la mayoría de los casos las perspectivas se describen como “desconocidas”.

Los LIC litorales del Mediterráneo en las que actualmente no se ha hallado la especie, también se describen como “desconocidas”, si bien, en función de diversas actuaciones que se lleven acabo podrían pasar a representar nuevos núcleos poblacionales para la especie.

- **Procedimiento de evaluación de las perspectivas futuras a nivel de LIC:**

La evaluación de las perspectivas futuras de la especie en el conjunto de los LIC se ha considerado como “desconocida”, pues refleja la valoración para la mayoría de LIC en que se halla actualmente.

5.6.3. Estado de conservación a nivel de población

Número de poblaciones/localidades	Región biogeográfica	Estado de conservación
27	Mediterránea	Desconocido
7		Desfavorable-Inadecuado
9		Desfavorable-Malo
9		Favorable

5.6.4. Actividades/Impactos por localidad/población

Presión Total				
Localidad/Población	Distribución	Población	Hábitat	Perspectivas futuras
Almería. Almería	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Almería. Cabo de Gata	B	B	B	Buenas perspectivas
Almería. Guardias Viejas	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Almería. Roquetas	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Almería. San Telmo - Aguadulce	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Cádiz. Algeciras. Puerto	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Cádiz. Algeciras. Punta Carnero	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Cádiz. Algeciras. San Garcia	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Cádiz. La Línea de la Concepción	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Cádiz. Punta Camarinal	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Cádiz. San Roque	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Cádiz. Torre de Guadalmesí	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Ceuta. Costa NW	B	B	B	Buenas perspectivas
Ceuta. Los Mellizos	D	D	D	Perspectivas desconocidas

Localidad/Población	Presión Total			Perspectivas futuras
	Distribución	Población	Hábitat	
Ceuta. Monte Hacho Norte	M	M	M	Perspectivas regulares
Ceuta. Monte Hacho Sur	B	B	B	Buenas perspectivas
Ceuta. Playas SW	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Ceuta. Puerto	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Granada. Cala Rijana	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Granada. Cantarriján	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Granada. La Herradura	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Granada. La Mamola	A	A	A	Malas perspectivas
Granada. Motril	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Granada. Playa Cambriles	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Granada. Punta de la Mona	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Granada. Torre del Cambrón	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Isla de Alborán	B	B	B	Buenas perspectivas
Islas Chafarinas. Congreso	B	B	B	Buenas perspectivas
Islas Chafarinas. Isabel II	B	B	B	Buenas perspectivas
Islas Chafarinas. Rey Francisco	B	B	B	Buenas perspectivas
Málaga. Benalmádena	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Calahonda	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Caleta de Vélez	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Estepona	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Fuengirola	D	D	D	Perspectivas desconocidas

Presión Total				
Localidad/Población	Distribución	Población	Hábitat	Perspectivas futuras
Málaga. Málaga	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Marbella	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Maro	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Nerja	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Peñón del Fraile	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Puerto Banús	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Punta Chullera	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Punta de Calaburras	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Torre de Calaceite	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Málaga. Torre de la Sal	D	D	D	Perspectivas desconocidas
Melilla. Acantilados Ciudad vieja	M	M	M	Perspectivas regulares
Melilla. Acantilados El Morrillo	A	A	A	Malas persepectivas
Melilla. Espigón Puerto	A	A	A	Malas persepectiva
Melilla. Interior puerto	B	A	M	Malas persepectiva
Melilla. Playa Acantilados Horcas	A	A	A	Malas persepectiva
Melilla. Playa del Quemado	A	A	A	Malas persepectiva
Melilla. Punta Rostrogordo	A	A	M	Malas persepectiva
Murcia. Islas Hormigas	B	B	B	Buenas perspectivas

Perspectivas para una localidad-población:

- Buenas perspectivas = Las tres presiones totales son baja o nula.
- Perspectivas desconocidas = Las tres presiones totales son desconocida.
- Perspectivas regulares = Resto de situaciones.
- Malas perspectivas = Al menos una presión total alta.

5.7. Evaluación conjunta del estado de conservación

5.7.1. Evaluación por región biogeográfica

Región biogeográfica	Evaluación global
Mediterranea	Desfavorable-Malo

5.7.2. Evaluación a nivel de LIC

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA					
Código LIC	Conservación área de distribución	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
ES0000046	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
ES0000337	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
ES6110015	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Favorable	Favorable
ES6140013	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
ES6140014	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
ES6140016	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
ES6170002	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
ES6170030	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
ES6200029	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
ES6300001	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
ES6310002	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
ES6320001	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo

5.7.3. Evaluación a nivel de población

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA				
Localidad	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
Almería. Almería	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA				
Localidad	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
Almería. Cabo de Gata	Desfavorable-Malo	Favorable	Favorable	Desfavorable-Malo
Almería. Guardias Viejas	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Almería. Roquetas	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Almería. San Telmo - Aguadulce	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Cádiz. Algeciras. Puerto	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Inadecuado
Cádiz. Algeciras. Punta Carnero	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Inadecuado
Cádiz. Algeciras. San Garcia	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado
Cádiz. La Línea de la Concepción	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Cádiz. San Roque	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Inadecuado
Cádiz. Torre de Guadalmesí	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Ceuta. Costa NW	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
Ceuta. Los Mellizos	Favorable	Favorable	Favorable	Desfavorable-Inadecuado
Ceuta. Monte Hacho Norte	Favorable	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado
Ceuta. Monte Hacho Sur	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
Ceuta. Playas SW	Favorable	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado
Ceuta. Puerto	Favorable	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado
Granada. Cala Rijana	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Granada. Cantarriján	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Inadecuado
Granada. La Herradura	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Inadecuado
Granada. La Mamola	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Granada. Motril	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Granada. Playa Cambriles	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Inadecuado

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA				
Localidad	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
Granada. Punta de la Mona	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Inadecuado
Granada. Torre del Cambrón	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Isla de Alborán	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Favorable	Desfavorable-Inadecuado
Islas Chafarinas. Congreso	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
Islas Chafarinas. Isabel II	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
Islas Chafarinas. Rey Francisco	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
Málaga. Benalmádena	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Calahonda	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Caleta de Vélez	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Estepona	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Fuengirola	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Málaga	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Marbella	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Maro	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Nerja	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Peñón del Fraile	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Inadecuado
Málaga. Puerto Banús	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Punta Chullera	Desfavorable-Malo	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Málaga. Punta de Calaburras	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Torre de Calaceite	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Málaga. Torre de la Sal	Desfavorable-Malo	Favorable	Desconocido	Desfavorable-Malo
Melilla. Acantilados Ciudad vieja	Favorable	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado
Melilla. Acantilados El Morrillo	Favorable	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA				
Localidad	Conservación población	Conservación hábitat	Conservación perspectivas futuras	Evaluación global
Melilla. Espigón Puerto	Favorable	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Inadecuado
Melilla. Interior puerto	Desfavorable-Inadecuado	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado
Melilla. Playa Acantilados Horcas	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Melilla. Playa del Quemado	Favorable	Favorable	Desfavorable-Malo	Desfavorable-Malo
Melilla. Punta Rostrogordo	Favorable	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Inadecuado	Desfavorable-Malo
Murcia. Islas Hormigas	Desfavorable-Malo	Favorable	Favorable	Desfavorable-Inadecuado

5.8. Procedimiento para la evaluación del estado de conservación a escala local: variables de medición

5.8.1. Variables

DENSIDAD DE EJEMPLARES ADULTOS

- **Tipología de la variable (para hábitats o población):** POBLACIÓN - Otras
- **Propuesta métrica:** Número de ejemplares de talla superior a 30mm de diámetro máximo (DM) por metro lineal de costa (ejemplares/m).
- **Procedimiento de medición:** Censos realizados en determinados transectos.

Los censos en transecto consisten en el recuento y realización de una biometría básica de todos los ejemplares presentes en un determinado tramo de costa, de una longitud establecida.

Los transectos son tramos de costa identificados de manera permanente (límites establecidos, definidos y reconocibles), de manera que los censos puedan repetirse periódicamente con fines comparativos.

La presente variable hace referencia únicamente al recuento de ejemplares adultos, aquéllos de talla superior a 30mm de diámetro máximo (DM) de la concha.

Esta metodología puede proporcionar datos, además de para ésta, para otras variables que llevan asociado el recuento de ejemplares.

- **Tipología del estado de conservación:**

Favorable: Densidad de ejemplares aumenta, se mantiene constante o sufre un descenso inferior al 5% respecto al año anterior, o respecto al promedio calculado para los últimos 5 años.

Desfavorable-Inadecuado: Densidad de ejemplares sufre un descenso de entre el 5 y el 25% respecto al año anterior, o respecto al promedio calculado para los últimos 5 años.

Desfavorable-Malo: Densidad de ejemplares sufre un descenso superior al 25% respecto al año anterior, o respecto al promedio calculado para los últimos 5 años.

- **Periodicidad mínima:** Anual

- **Periodicidad óptima:** Cada 3 meses

- **Observaciones a la periodicidad:**

La periodicidad trimestral debe aplicarse en las zonas con una población abundante y bien estructurada (> 1 ejemplar/m). Permite detectar la periodicidad estacional de los cambios que pueda presentar la variable.

En las zonas con baja densidad de ejemplares ($< 0,1$ ejemplares/m) la periodicidad anual puede considerarse suficiente.

RECLUTAMIENTO

- **Tipología de la variable (para hábitats o población):** POBLACIÓN - Reproducción

- **Propuesta métrica:** Número de reclutas por metro lineal de costa (ejemplares/m).

- **Procedimiento de medición:** Censos realizados en determinados transectos.

Las consideraciones acerca de los censos y los transectos se indican en la variable “Densidad de ejemplares adultos”.

La información para esta variable puede obtenerse durante la realización de los censos relativos a la variable anterior.

En este caso, se contabilizan únicamente los ejemplares procedentes del reclutamiento anual.

En los censos realizados a finales de invierno, principios de primavera (marzo –abril), se pueden considerar reclutas todos los ejemplares de talla inferior a 15mm DM. Se reconocen por presentar la concha una coloración muy marcada, debido a la práctica ausencia de organismos epibiontes sobre ésta.

En los censos realizados a finales de verano (septiembre), se pueden considerar reclutas los ejemplares de talla inferior a 20mm DM.

- **Tipología del estado de conservación:**

Favorable: Presencia regular y/o abundancia de reclutas. Densidad de reclutas superior a un determinado valor a definir. Se propone que este valor sea de 0,5 ejemplares/m o equivalente a la densidad de ejemplares adultos

Desfavorable-Inadecuado: Escasez de reclutas. Densidad inferior de un determinado valor a definir. Se propone que este valor sea de 0,5 ejemplares/m o equivalente a la densidad de ejemplares adultos

Desfavorable-Malo: Ausencia de reclutas en los censos.

- **Periodicidad mínima:** Anual, el censo se realizará a finales de invierno o principios de primavera (marzo-abril).

- **Periodicidad óptima:**

Dos veces al año (periodicidad bianual). Un censo llevado a cabo a finales de invierno o principios de primavera (marzo-abril) y otro a finales de verano o principios de otoño (septiembre).

- **Observaciones a la periodicidad:**

El censo realizado en marzo-abril constituye el censo de referencia, ya que es en esa época cuando se detectan mayoritariamente los juveniles procedentes del período reproductor anterior (otoño del año previo).

El censo llevado a cabo en septiembre sería complementario, al pretender recoger información de la cantidad de reclutas detectados inicialmente y de los que permanecen tras el período estival, cuando tiene lugar una importante mortalidad de juveniles.

PROPORCIÓN DE SEXOS

- **Tipología de la variable (para hábitats o población):** POBLACIÓN - Reproducción

- **Propuesta métrica:** Relación entre abundancia de machos por cada hembra (M :1H).

- **Procedimiento de medición:**

La obtención de datos conlleva dos trabajos diferentes y complementarios: sexado de ejemplares mediante el uso de técnicas no letales y análisis de la estructura de tallas de la población.

El sexado se debe realizar mediante la técnica descrita por Wright y Lindberg (1979). Ésta consiste en realizar una biopsia extrayendo una pequeña muestra de gónada, mediante una punción realizada en la parte posterior del pie con una jeringuilla. Es un método que debe ser practicado por personal especializado, pues si no se realiza de manera adecuada puede suponer la muerte de muchos de los ejemplares analizados.

El sexado de ejemplares se debe distribuir de manera que cubra todo el rango de tallas presentes en cada población.

La estructura de tallas de la población se estima a partir de las biometrías de ejemplares obtenidas durante los censos en transecto.

La proporción de sexos en la población se puede estimar de dos maneras:

- **Proporción en la muestra estudiada:** se calcularía directamente como el cociente entre el número de machos y hembras hallados en los trabajos de sexado.
- **Proporción total en la población:** en este caso se calcula la proporción de machos y hembras para cada intervalo de tallas y se multiplica por la abundancia relativa de ejemplares de cada intervalo de tallas.

- **Tipología del estado de conservación:**

Favorable: La proporción de sexos en la muestra estudiada es $< 2,5:1$ (M:H), o la proporción total en la población es $< 5:1$ (M:H)

Desfavorable-Inadecuado: La proporción de sexos en la muestra estudiada está comprendida en el intervalo $2,5-X:1$ (M:H), o la proporción total en la población está comprendida en el intervalo $5-Y:1$ (M:H), donde "X" e "Y" son valores que deben ser establecidos.

Desfavorable-Malo: La proporción de sexos en la muestra estudiada es $> X:1$ (M:H), o la proporción total en la población es $> Y:1$ (M:H), donde "X" e "Y" son valores a ser establecidos.

- **Periodicidad mínima:** Cada 10 años
- **Periodicidad óptima:** Cada 4 años
- **Observaciones a la periodicidad:**

Los trabajos de sexado de ejemplares sólo pueden llevarse a cabo en momentos concretos del año, coincidiendo con la época central del período reproductor (septiembre y noviembre). Se recomienda que estos trabajos se lleven a cabo entre octubre y principios de noviembre.

Aunque se ha sugerido como periodicidad óptima para la obtención de estos datos 4 años, en zonas donde se estén desarrollando otros trabajos de seguimiento de la población e investigación acerca de la biología de la especie, este tipo de labores podrían realizarse anualmente.

CALIDAD DEL HÁBITAT

- **Tipología de la variable (para hábitats o población):** HÁBITATS - Calidad
- **Propuesta métrica:** Abundancia relativa de comunidades o elementos que indiquen alteraciones de la calidad del hábitat.
- **Procedimiento de medición:**

Prospecciones de sectores predeterminados del litoral y realización de un inventario de la presencia de comunidades o elementos que revelen alteraciones en la calidad del hábitat.

Se debería definir un listado de estos elementos. A modo de ejemplo:

- Comunidades litorales indicadoras de eutrofización del agua
- Arribazones de hidrocarburos (p. ej. alquitrán) en el litoral

- **Tipología del estado de conservación:**

Favorable: No se localizan comunidades ni elementos que revelen alteraciones en la calidad del hábitat, o si los hay, representan menos del 0.5 % del litoral.

Desfavorable-Inadecuado: Se localizan comunidades o elementos indicativos de alteraciones en la calidad del hábitat, representando de entre el 0.5 y el 5% del litoral rocoso.

Desfavorable-Malo: Se localizan comunidades o elementos que revelan alteraciones en la calidad del hábitat, representando más del 5% del litoral rocoso.

- **Periodicidad mínima:** Cada 4 años

- **Periodicidad óptima:** Anual

- **Observaciones a la periodicidad:**

La periodicidad mínima y óptima puede variar en función de la probabilidad de que el litoral sufra alteraciones: zona con elevado tráfico marítimo o existencia eventual de vertidos litorales (desembocaduras de acequias o ríos poco depurados, o que vierten asociados a fuertes lluvias, etc.).

En zonas donde se lleven a cabo otros seguimientos (p. ej. áreas marinas protegidas) podrían realizarse estos trabajos con periodicidad anual o incluso menor.

5.8.2. Ponderación de variables

- **Procedimiento de ponderación para evaluar el estado de conservación de la población:**

En función de los recursos disponibles en cada zona, el seguimiento de las poblaciones se podría realizar mediante todas o alguna de las tres variables definidas en apartados anteriores relativas a la Población.

Si se emplean las 3 variables, se debe utilizar un algoritmo o un procedimiento de valoración que otorgue mayor peso a la variable “Densidad de ejemplares adultos”

- **Tipología del estado de conservación para la población:**

Favorable: Todas las variables indican un estado “Favorable”.

Desfavorable-Inadecuado: Cualquier otra combinación de resultados.

Desfavorable-Malo: Al menos una variable presenta el estado “Desfavorable-Malo”, o todas las variables presentan un estado “Desfavorable-Inadecuado”.

- **Procedimiento de ponderación para evaluar el estado de conservación del hábitat:** En relación con el hábitat, solamente se ha definido una variable.

- **Tipología del estado de conservación para el hábitat:**

Favorable: No se localizan comunidades ni elementos que revelen alteraciones en la calidad del hábitat, o si los hay, representan menos del 0.5 % del litoral.

Desfavorable-Inadecuado: Se localizan comunidades o elementos indicativos de alteraciones en la calidad del hábitat, representando de entre el 0.5 y el 5% del litoral rocoso.

Desfavorable-Malo: Se localizan comunidades o elementos que revelan alteraciones en la calidad del hábitat, representando más del 5% del litoral rocoso.

5.9. Sistema de seguimiento del estado de conservación

5.9.1. Descripción general del sistema de seguimiento:

El sistema de seguimiento debería incluir en lo posible las 4 variables establecidas en el apartado 5.7. (Procedimiento para la evaluación del estado de conservación a escala local): Variables de medición y, de manera adicional, otras que se pudieran determinar. El procedimiento y periodicidad mínimos y óptimos, para cada variable, se indica en dicho apartado.

Como mínimo, los trabajos del sistema de seguimiento deberían implicar la realización de un censo al año en cada una de las localidades de seguimiento señaladas. Este censo debería llevarse a cabo a finales de invierno – principios de primavera, de manera que proporcionara información acerca de las variables “Densidad de ejemplares adultos” y “Reclutamiento”.

El sistema debería estar abierto a la recopilación de otro tipo de información, como la relativa a impactos potenciales.

5.9.2. Estimación de recursos humanos, materiales y económicos para poner en práctica el sistema de valuación y seguimiento del estado de conservación de la especie:

▪ Mínimos:

Los trabajos mínimos a desarrollar implican la realización de censos con periodicidad anual en cada una de las localidades de seguimiento establecidas.

Sería necesario un equipo de 3 personas cualificadas.

Los medios materiales necesarios implican un gasto económico muy bajo. Sin embargo, el gasto logístico (desplazamientos hasta las diferentes localidades, acceso a la costa en determinados enclaves, alojamientos, etc.) sería sensiblemente mayor.

En conjunto, este seguimiento mínimo a nivel nacional, incluyendo el presupuesto en personal y trabajo de campo, podría tener un coste aproximado de entre 90.000 y 120.000 €/año.

El coste económico específico de estos trabajos pudiera ser menor si fuera llevado a cabo parcialmente por personal especializado de las comunidades autónomas o de las áreas marinas protegidas en que se hallen las poblaciones.

▪ Óptimos:

Los trabajos óptimos para el seguimiento del estado de conservación de la especie en España implican, no sólo el establecimiento de un número superior de localidades al indicado en el apartado de 5.9.1 (Localidades o estaciones de muestreo mínimas para obtener una visión global satisfactoria del estado de conservación en dicha región biogeográfica), si no además el desarrollo de una serie de metodologías que deberían incluir las variables propuestas e incorporar otros aspectos de seguimiento e investigación.

El coste de los medios humanos puede ser semejante a la estimación “mínima” (correspondiente a un equipo de 3-4 personas), si bien, además de una serie de gastos relativos a trabajos de campo, se deberían incluir otros relativos a trabajos de laboratorio.

En principio se estima que este seguimiento óptimo a nivel nacional podría suponer un coste aproximado de entre 120.000 y 200.000 €/año.

No obstante, el coste económico de estos trabajos pudiera ser menor si fuera llevado a cabo parcialmente por personal especializado de las comunidades autónomas o de las áreas marinas protegidas en que se hallen las poblaciones, en coordinación con el equipo de trabajo encargado del seguimiento a nivel nacional.

6. ANÁLISIS Y REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN ECOLÓGICA INCLUIDA EN EL FORMULARIO NORMALIZADO DE DATOS

Según fuentes oficiales, no existen datos para la especie por no corresponder a una especie incluida en el anexo II.

7. ANÁLISIS DE SUFICIENCIA DE LA RED NATURA 2000

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA: MEDITERRÁNEA

- **Valoración:** Insuficiente
- **Justificación:**

La representación de la especie dentro de los enclaves de la Red Natura 2000 es muy limitada.

Se recomienda aumentar la ocupación de los LIC existentes para cubrir zonas con buena representación de esta especie y desarrollar acciones para favorecer la proliferación de ésta en los LIC existentes, así como en otros que se pudieran establecer.

8. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

■ Recomendaciones administrativas:

Poner en práctica las directrices de conservación y aplicación de la “Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España”, de las que destacan entre otros aspectos:

Actuaciones de orden legal

- Recoger con carácter general, en la normativa estatal y autonómica, los contenidos de la Estrategia.
- Redactar y aprobar los Planes de Recuperación de la especie.
- Integrar los Criterios Orientadores y las medidas de los Planes de Recuperación en los programas e instrumentos de planificación ambiental y territorial.
- Tener en consideración los contenidos de la Estrategia que desarrollen los programas comunitarios de desarrollo rural y pesquero, en la normativa estatal y autonómica.

Coordinación entre Administraciones Públicas

Fomentar la cooperación entre los diferentes departamentos de la Administración General del Estado, con el fin de favorecer la aplicación de la presente Estrategia. El Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, es el organismo idóneo para promover las acciones de coordinación necesarias con otros departamentos ministeriales, cuyas actuaciones puedan tener repercusión en la conservación de la lapa ferrugínea y de su hábitat.

Son prioritarias las siguientes medidas de coordinación:

- Establecer mecanismos fluidos de comunicación con los Ministerios de Fomento (especialmente Puertos del Estado), Industria, Turismo y Comercio, Ciencia e Innovación y Defensa, además de con la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y la Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura. También con las Confederaciones Hidrográficas, con el fin de conocer e informar sobre las actuaciones e inversiones que los Ministerios y departamentos citados vayan a desarrollar en el ámbito de aplicación de esta Estrategia y que puedan afectar a sus objetivos.
- Impulsar la coordinación entre los diferentes departamentos de la Administración General del Estado con competencias en la aplicación de las ayudas comunitarias a la pesca, a cargo del Fondo Europeo de la Pesca (FEP), para garantizar que las actuaciones que se deriven sean favorables a la conservación de la lapa ferrugínea y de su hábitat.
- Establecer un mecanismo de coordinación con las Comunidades Autónomas, el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA), el Servicio Marítimo de la Guardia Civil y el Ministerio Fiscal, a efectos de motivar la investigación de los casos seguros y probables de mortalidad por causa humana de lapas ferrugíneas, y ejercitar acciones penales contra las actuaciones que puedan ser constitutivas de delito. Agilizar la comunicación jerárquica y ampliar estas tareas a otros Servicios de la Guardia Civil, en los casos concretos que sea necesario.
- Fomentar la coordinación entre la Administración General del Estado y los diferentes departamentos de las Administraciones Autonómicas y Locales, para el desarrollo de esta Estrategia, así como para evitar actuaciones perjudiciales para la especie, o en todo caso, minimizar los efectos de las que, por razones de interés general, deban ser realizadas.
- Impulsar programas de información y actividades de educación ambiental y formación, con el fin de favorecer un cambio de actitud en la población y obtener el apoyo y la participación social necesarios para

alcanzar con éxito los objetivos. Se recomienda la participación de profesionales y expertos en comunicación que aporten su experiencia en este campo.

- Promover campañas educativas en los centros escolares, con especial incidencia en los situados en las áreas del ámbito de aplicación de esta Estrategia.
- Dinamizar campañas de sensibilización, información y formación entre el público en general, con especial incidencia en aquellos sectores directamente vinculados a la problemática de la lapa ferrugínea: mariscadores, pescadores deportivos, turistas y otros usuarios, habitantes de las zonas próximas, ayuntamientos, agentes de la autoridad competente (agentes medioambientales, Guardia Civil, etc.), asociaciones científicas (Sociedad Española de Malacología) o conservacionistas, jueces, coleccionistas de moluscos, organismos administrativos, etc.
- Fomentar la formación, en lo referente a la especie, entre los colectivos implicados en las tareas de conservación.
- Evaluar los resultados obtenidos y los objetivos logrados para la elaboración de futuras medidas.
- Promover la participación ciudadana en la formulación y seguimiento de medidas de conservación de la lapa ferrugínea, creando los marcos participativos adecuados.
- Crear los mecanismos adecuados de apoyo a programas y actuaciones de desarrollo local en el ámbito geográfico de esta Estrategia, que incorporen sus contenidos y favorezcan la conservación de la lapa ferrugínea y el uso sostenible de su hábitat.
- Elaborar medidas en el marco de una estrategia de desarrollo local sostenible y de interés para la conservación y restauración del hábitat, procurando financiar su aplicación con fondos propios o europeos.

Estas medidas pueden ir dirigidas a:

- Reducir o eliminar el marisqueo, o el uso de lapas en general, como cebo de pesca deportiva.
- Conservar y mantener los ambientes costeros, mejorándolos según los requerimientos de la lapa ferrugínea, y considerándolos a la hora de establecer una Gestión Integrada de la Zonas Costeras.
- Cooperación con otros países para establecer una efectiva protección y gestión de la especie, incluyendo, para el caso de Marruecos, el desarrollo de medidas de control acerca de todas aquellas actividades que pudieran influir en la calidad del agua, en el entorno de las Islas Chafarinas y las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, donde se localizan los mejores núcleos poblacionales de la especie.

■ **Recomendaciones técnicas de mantenimiento de población y hábitat de la especie:**

Seguir las directrices establecidas en la “Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España”, que señalan a este respecto:

Protección de la especie

En este apartado, se consideran todas aquellas medidas propuestas para lograr el objetivo operativo 1, disminuir la mortalidad no natural de la especie.

Recomendaciones prioritarias de esta Estrategia:

- Conocer y delimitar geográficamente el problema de la especie, y mantener permanentemente actualizada la información al respecto.
- Elaborar un mapa de zonas de riesgo, localizando las amenazas actuales y potenciales, así como las que se vayan detectando.
- Investigar los casos de mortalidad no natural, así como de los que lo parezcan, denunciando todos aquéllos en los que se puedan imputar responsabilidades.
- Elaborar un plan de choque por parte de las comunidades autónomas y la Administración General del Estado (ésta última para las Islas Chafarinas y aquellos lugares cuya gestión sea competencia de la misma)

en las zonas de riesgo, estableciendo medidas especiales que incluyan compromisos con los colectivos implicados (usuarios del dominio público costero en general), medidas que favorezcan la reducción de los conflictos entre el objetivo de conservación de la especie y los usos y aprovechamientos de las áreas donde se encuentra. A esto se sumará el desarrollo de medidas de divulgación y sensibilización social del problema.

- Extremar la vigilancia por parte de los agentes de la autoridad competentes en la materia, estableciendo patrullas de vigilancia compuestas por personal especializado.
- Favorecer su aplicación, mejorar y rellenar los vacíos legales en el ordenamiento jurídico actual, llevando a cabo propuestas de modificación legislativa para hacerlo más eficaz.
- Identificar, localizar, realizar el seguimiento, y, en su caso, limitar los impactos causantes de mortalidad no natural debidos a obras o infraestructuras costeras y a la contaminación.
- Establecer programas de seguimiento y evaluación para constatar la eficacia de las medidas adoptadas.

Protección del hábitat

En este apartado, se consideran todas aquellas medidas tendentes a la consecución del objetivo operativo 2, en lo que se refiere a mantener una superficie adecuada de hábitat protegido ocupado por la especie.

- Promover la protección del mayor número posible de Áreas Críticas conocidas y de aquellas nuevas que vayan siendo localizadas, incorporándolas a las Redes de Espacios Naturales Protegidos y elaborar unos criterios técnicos de gestión, conservación y restauración adecuados.
- Establecer criterios de conservación adecuados en las áreas sensibles para la especie, incluidas las áreas potenciales.
- Establecer medidas de incentivación a los usuarios de las Áreas Críticas o Sensibles.
- Estudiar la posibilidad de incluir las Áreas Sensibles en las distintas figuras de protección.
- Promover la adopción de medidas legislativas o reglamentarias, así como la elaboración de criterios orientadores, que condicionen la realización de aquellas actividades que puedan afectar al hábitat de la especie.
- En caso de afectar a Áreas Críticas o Sensibles, se promoverá que estas actuaciones requieran la obtención previa de autorización ambiental o informe ambiental vinculante.
- Elaborar guías metodológicas específicas para la evaluación del impacto ambiental sobre la lapa ferrugínea y su hábitat.
- Ante el previsible impacto que la construcción de infraestructuras o la realización de obras costeras suponen para el hábitat de la especie, y en tanto no se disponga de las guías metodológicas de impacto ambiental mencionadas anteriormente, se recomienda no autorizar dichas infraestructuras en las Áreas Críticas o Sensibles de la especie.
- Se recomienda prohibir en las Áreas Críticas y regular de manera estricta en las Áreas Sensibles, el marisqueo, la pesca desde la costa y la recolección de organismos.
- Las islas Chafarinas deberían mantenerse, al menos, bajo el régimen de protección y gestión de que gozan en la actualidad. Se deberán considerar en su totalidad como un santuario o reserva integral para esta especie y para otras igualmente presentes en estas islas e incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Deben diseñarse planes de emergencia para la eventualidad de vertidos químicos (petróleo, y otros) en las zonas donde se encuentra la lapa ferrugínea, más aún, debido al elevado tráfico marítimo que registra el mar de Alborán, y la elevada densidad de población del litoral.
- La lapa ferrugínea puede presentar densas poblaciones asociadas a diques o espigones artificiales, siempre que éstos provean a la especie de las condiciones ambientales adecuadas, pues es una especie indicadora de aguas limpias y oxigenadas. Este hecho, por su trascendencia para la futura conservación de la especie,

no puede ser ajeno a los Puertos del Estado, a las Administraciones Públicas competentes en materia de costas, y a las empresas con instalaciones costeras que pudieran acoger ejemplares de la especie. Éstas deben asumir, sin que ello pueda suponer en modo alguno el desarrollo de nuevas obras en el litoral, que las construcciones costeras ya existentes son potenciales “hábitats artificiales” para la especie y, colaborar así, en la conservación de ésta. Por ello, en los casos donde la presencia de *Patella ferruginea* esté confirmada, como en los puertos de Ceuta y Melilla, las Autoridades Portuarias correspondientes, deberán contribuir a la protección de los ejemplares establecidos en sus escolleras. Deberán hacerlo, además, en estrecha colaboración con la Administración Pública competente en materia de conservación de la naturaleza y flora y fauna silvestres y con la comunidad científica. Todo ello, estableciéndose las medidas adecuadas para evitar el perjuicio a las actividades portuarias habituales.

- **Control de actividades humanas:**

Las principales amenazas para la especie tienen su origen en las actividades humanas.

Se considera que las “Recomendaciones técnicas de mantenimiento de población y hábitat de la especie” se centren en el “control de las actividades humanas”.

9. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

9.1. Valor científico, cultural y socioeconómico

- **Valores científicos:**

Cualquier especie, por el hecho de existir (es decir, de haber llegado hasta este momento preciso de la historia de la vida, después de millones de años de evolución, y encontrarse ante los ojos de la única especie capaz de elaborar formularios como éste), ya presenta un enorme valor científico y encierra las respuestas a un montón de preguntas.

En este sentido, el valor científico de *Patella ferruginea* no sabemos si difiere en algo del que presentan otras especies. Quizá, posee el valor añadido de ser una especie en peligro de extinción, por lo que urge el estudio de todo lo que le concierne.

- **Adecuación a la categoría de “Especie de interés comunitario”:**

Dentro de los criterios que definen dicha categoría en el Artículo 1 de la Directiva 92/43/CEE, corresponde al inciso i) de la letra g): especie en peligro.

Quizá podría plantearse incluirla en la categoría de “interés prioritario”, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la comunidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio contemplado en el artículo 2.

- **Valores culturales:**

Se trata de un recurso alimenticio importante en épocas prehistóricas y sus conchas son muy frecuentes en los concheros paleolíticos y neolíticos.

Hasta fechas muy recientes era consumida en determinadas zonas, y posiblemente aún lo sea de manera esporádica en algunos enclaves.

- **Valores socioeconómicos:** Carece de ellos

9.2. Líneas prioritarias de investigación

- **Investigación en conocimientos de población y hábitat:**

La especie, a pesar de su estatus de protección, presenta muchas deficiencias en cuanto al conocimiento de aspectos básicos de su biología y de su dinámica poblacional. Esto puede ser atribuido a la escasez de enclaves con poblaciones en buen estado de conservación (relacionado con la regresión actual de su área de distribución) que permitan el estudio de diversos aspectos de la biología de la especie.

Durante los últimos años, se ha incrementado sensiblemente el esfuerzo investigador sobre esta especie en España, lo cual ha cambiado en diversos aspectos la perspectiva que se tenía acerca de la misma. A pesar de ello, resulta imprescindible abordar nuevos aspectos para los que prácticamente se carece de conocimientos y profundizar en algunos otros, sobre los que se ha venido trabajando.

Se indican a continuación algunas líneas de investigación relativas a este aspecto, recogidas en su mayoría en la directriz 5.8 “Estudio e investigación” de la “Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España”:

- Biología reproductora y larvaria; reclutamiento
- Capacidad de dispersión natural
- Caracterización detallada del hábitat de la especie

- Alimentación y comportamiento trófico
- Crecimiento, longevidad
- Mortalidad natural y no natural. Depredadores
- Competencia con otras especies

▪ **Investigación en la evaluación del estado de conservación:**

Actualmente la información disponible para realizar una evaluación detallada del estado conservación de la especie, tanto a nivel de región biogeográfica, como a nivel de cada una de las localidades donde está presente, es muy limitada.

Se indican algunas líneas de investigación relativas a este aspecto, recogidas en su mayoría en la directriz 5.8. “Estudio e investigación” de la “Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España”:

- Identificación, cartografiado y actualización del inventario de Áreas Críticas y Sensibles en el territorio español
- Localización y evaluación del estado de las áreas de reproducción
- Caracterización detallada de los factores de amenaza y declive poblacional
- Requerimientos ecológicos (hábitat óptimo, alimentación, etc.)
- Análisis de la estructura genética, intercambio genético y viabilidad de las poblaciones
- Investigación de las patologías que pueden afectar a la especie y de la distinta sensibilidad de las poblaciones.

▪ **Investigación en el impacto de actividades humanas:**

Se asume que el estado de regresión actual de la especie es debido, casi exclusivamente, al impacto por actividades humanas. Entre éstas actividades habría que destacar por orden de importancia: la recolección de ejemplares (con diversos fines como consumo, coleccionismo,...), la alteración de su hábitat por obras en el litoral y la contaminación.

Entre las líneas de investigación recogidas en la directriz 5.8. “Estudio e investigación” de la “Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España”, únicamente se incluye un tema de estudio relativo a este aspecto:

- Sensibilidad a diferentes tipos de contaminantes

Dado que el listado presentado en ésta debe considerarse como general y orientativo, hay que destacar la necesidad de desarrollar otras líneas de investigación que evalúen la sensibilidad, la capacidad de adaptación y la capacidad de recuperación frente a las distintas actuaciones humanas que puedan suponer un impacto para las poblaciones de la especie.

▪ **Otras líneas de investigación:**

Uno de los aspectos que se han planteado como fundamentales para la recuperación de la especie en la “Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España”, es el traslado de ejemplares juveniles obtenidos mediante técnicas de acuicultura a determinadas zonas, con el fin de repoblar o de reforzar poblaciones con escasa viabilidad.

Esta idea se basa en dos aspectos

- Una supuesta baja capacidad de dispersión natural de la especie
- El hecho de que las poblaciones españolas reproductivamente viables se encuentran en las costas norteafricanas, relativamente lejos de las costas peninsulares, donde las poblaciones se hallan muy mermadas o han desaparecido.

Ambos factores hacen suponer que, en las costas peninsulares, incluso si en determinadas zonas dejaran de producirse impactos negativos (p. ej. en áreas marinas protegidas), difícilmente pudiera tener lugar una recuperación de sus poblaciones de manera natural. Por ese motivo se ha sugerido desde hace tiempo que el traslado de ejemplares sería la mejor posibilidad para recuperar poblaciones en enclaves donde ha desaparecido recientemente, o donde se encuentran en la actualidad sólo poblaciones muy mermadas.

Sin embargo, varias tentativas de traslado de ejemplares adultos han dado resultados muy pobres, produciéndose la mortalidad de un porcentaje muy elevado de ejemplares en un plazo corto de tiempo. Dado que este traslado supone la extracción previa de ejemplares de zonas con buenas poblaciones, la mortalidad producida supone una afección a las poblaciones de origen sin resultados positivos en la zona de destino. Es por este motivo, que el traslado o traslocación de ejemplares adultos fue expresamente desaconsejado en la “Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España”

Frente a esto se planteó en la Estrategia la posibilidad de producir ejemplares juveniles de *Patella ferruginea* mediante técnicas de acuicultura. Ello debería permitir disponer de un número muy importante de juveniles para el traslado a otras zonas sin impacto, o con un impacto mínimo para las poblaciones que todavía se encuentran en buen estado.

Esta línea de investigación puede ser una de las claves para la recuperación de la especie en España. Implicaría todo un conjunto de trabajos que se centrarían en el desarrollo de técnicas de producción de juveniles, en otras técnicas para el traslado y adaptación a un nuevo hábitat de los mismos y en el seguimiento para la valoración de los resultados.

En lo relativo a este aspecto, se indican algunas líneas de investigación recogidas en su mayoría en la directriz 5. “Estudio e investigación” de la “Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España”:

- Desarrollo de técnicas para la obtención de juveniles (“semilla”) susceptibles de ser utilizados para la introducción y repoblación de la especie, bien por captación natural de reclutas en el medio, bien mediante la producción de larvas y juveniles (cultivo en condiciones controladas)
- Desarrollo de técnicas para el traslado de juveniles minimizando la mortalidad asociada al transporte y a la adaptación a una nueva zona
- Previsión de extensiones necesarias de superficie a proteger y para el asentamiento de nuevos individuos en áreas potenciales.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AARTSEN, J. J. van, MENKHORST, H. P. M. G & GITTENBERGER, E. 1984. The marine Mollusca of the Bay of Algeciras, Spain, with general notes on *Mitrella*, Marginellidae and Turridae. *Basteria*, suppl. 2: 1-135.
- APARICI-SEGUER, V., GUALLART-FURIÓ, J. & VICENT-RUBERT, J. J. 1995. *Patella ferruginea* population in Chafarinas islands (Alboran Sea, Western Mediterranean). pp. 119-120. En: Guerra, A., Rolán, E. & Rocha, F. (eds.). *Abst. 12th International Malacological Congress*. Instituto de Investigaciones marinas (CSIC), Vigo.
- AVERSANO, F. R. 1986. Esperimento di insediamento artificiale di *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 nelle acque del Golfo di Arzachena (Sardegna, Settentrionale). *Boll. Malacologico*, 22(5-8): 169-170.
- BAGHDIGUIAN, S., ESCOUBET, P., D'DONDT, J. L., LABOREL-DEGUEN, F., RIVA, A. & VICENTE, N. 1987. *Les invertébrés. Livre rouge des espèces menacées en France*. Tome 2. *Espèces marines et littorales menacées* (Beaufort, F. de y Lacaze, J.C. edits.). Muséum National d'Histoire Naturelle publ., Paris, pp. 207-237.
- BARBA, R., MORENO, D., MOLINA, M., SANDINO, L., DE LA LINDE, A., REMÓN, J. M., DE LA ROSA, J., ARROYO, M. C., FERNÁNDEZ-CASADO & GÓMEZ, G. 2005. Programa de gestión sostenible de recursos para la conservación del medio marino andaluz: datos preliminares del censo de *Patella ferruginea* Gmelin, 1791. En: IV Internacional Congreso of the European Malacological Societies. Abstract. *Noticiario S.I.M.*, 23(5-8): 3.
- BAZAIRI, H. & BENHISSOUNE, S. 2004. Présence de *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda, Patellidae) en Méditerranée marocaine: situation actuelle et perspectives. *Rapport du Congrès de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, 37: 489.
- BAZAIRI, H., SALVATI, E., BENHISSOUNE, S., TUNESI, L., RAIS, C., AGNESI, S., BENHAMZA, A., FRANZOSINI, C., LIMAM, A., MO, G., MOLINARI, A., NACHITE, D. & SADKI, I. 2004. Considerations on a population of the endangered marine mollusc *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda, Patellidae) in the Cala Iris islet (National Park of Al Hoceima - Morocco, Alboran sea). *Bollettino Malacologico*, 40 (9-12): 95-100.
- BIAGI, V. & POLI, D. 1986. Considerazioni su una popolazione di *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 per le acque del promontorio di Piombino. *Boll. Malacologico*, 22: 171-174.
- BLACHER, J., MEINESZ, A. & DE VAUGELAS, J. 1998. Répartition de *Lithophyllum lichenoides* (Rodophyta), de *Cystoseira amentacea* (Chromophyta), et de *Patella ferruginea* (Mollusca) dans la réserve naturelle des Îles Lavéïs: Îlots et litoral de la pointe de u Cappicciolu à la pointe de Sperone. *Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Corse*, 57: 103-140.
- BOUMAZA, S. & SEMROUD, R. 2001. Inventaire de la population de *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 des îles Habibas (ouest Algérien). *Rapp. Comm. Int. Explor. Sci. Mer Medit.*, 36: 361.
- BOUDOURESQUE, C. F. 1991. Etat actuel de la biodiversité marine en Méditerranée. *Pollution of the Mediterranean: pollution research and environmental monitoring. Analyses, recommendations and assessment of the scientific and technological options* (Briand, F. edit.). European Parliament, Directorate General for Research, Scientific and Technological Options Assessment (STOA), CIESM publ., Monaco, pp. 75-90.
- BOUDOURESQUE, C. F., BEAUBRUN, P. C., RELINI, G., TEMPLADO, J., VAN KLAVEREN, M. C., VAN KLAVEREN, P. & WALMSLEY, J. G. 1996. *Critères de sélection et liste révisée des espèces en danger et menacées (marines et saumâtres) en Méditerranée*. GIS Posidonie Publishers, Marseille, 1-67 p.

- BOUDOURESQUE, C. F. & LABOREL-DEGUEN, F. 1986. *Patella ferruginea*. pp. 105-110. En: (Bouduresque, C. F., Harmelin, J. G. & Jeudy de Grissac, A. (eds.). *Le benthos marin de l'île de Zembre (Parc National, Tunisie)*. GIS Posidonie publ., Marsella.
- BUENO DEL CAMPO, I. & GONZÁLEZ GARCÍA, J. A. 1996. *Guía marina de la región de Melilla*. Ensayos melillenses nº 4, Ciudad Autónoma de Melilla, 266 pp.
- CASU, M., CASU, D., LAI, T., COSSU, P. & CURINI-GALLETTI, M. 2006. Inter-simple sequence repeat markers reveal strong genetic differentiation among populations of the endangered mollusc *Patella ferruginea* (Gastropoda: Patellidae) from two Sardinian marine protected areas. *Mar. Biol.*, 149: 1163-1174.
- CASU, M., CASU, D., LAI, T., PALA, D., GAZALE, V., ZANELLO, A. & CURINI-GALLETTI, M. 2004. Studio preliminare sulla struttura genetica di *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Mollusca, Gastropoda), nell'Area Marina Protetta (AMP) dell'Isola dell'Asinara mediante ISSR. *XIV Congresso della Società Italiana de Ecologia*, Siena. 4 pp.
- CHRISTIAENS, J. 1973. Révision du genre *Patella*. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.* (Sér. 3) 5: 1305-1392.
- CHRISTIAENS, J. 1983. The genus *Patella* along the coast of Malaga (Spain). *La Conchiglia*, 15 (166-167): 15-17.
- CRETILLA, M., SCILLITANI, G., TOSCANO, F., TURELLA, P., PICARELLO, O. & CATAUDO, A. 1994. Relationships between *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 and the other Tyrrhenian species of *Patella* (Gastropoda: Patellidae). *Jour. Moll. Stud.*, 60: 9-17.
- CURINI-GALLETTI, M. 1979. Ritrovamento di una *Patella ferruginea*. *Notiziario CISMA*, 1: 53-54.
- DONEDDU, M. & MANUNZA, B. 1992. Valutazione dell'impatto antropico relativo alla balneazione estiva su una popolazione di *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 del litorale di Aglientu. *Boll. Malacologico*, 28(5-12): 161-168.
- ESPINOSA, F. 2006. "Caracterización biológica del molusco protegido *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda:Patellidae): Bases para su gestión y conservación". Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, 329 pp.
- ESPINOSA, F. 2009. Populational status of the endangered mollusc *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda, Patellidae) on Algerian islands (SW Mediterranean). *Animal Biodiversity and Conservation* 32.1.
- ESPINOSA, F., DOMÍNGUEZ, I. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2007. Chromosome and cytological analysis of the endangered limpet *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda: Patellidae): taxonomical and monitoring implications. *Journal of Conchology* 39: 347-356.
- ESPINOSA, F., FA, D. & OCAÑA, T. 2005. Estado de la especie amenazada *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda: Patellidae) en la bahía de Algeciras y Gibraltar. *Iberus*, 23(2): 39-46.
- ESPINOSA, F., GONZÁLEZ-ARANDA, A. R., MAESTRE-DELGADO, M. J., FA, D., GUERRA-GARCÍA, J. M. & GARCÍA-GÓMEZ, J.C. 2006. Preliminary observations on activity rhythms and foraging behaviour in the endangered limpet *Patella ferruginea*: influence of environmental factors. En: *XIV Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*. Barcelona, p. 141.
- ESPINOSA, F., GONZÁLEZ-ARANDA, A. R., MAESTRE-DELGADO, M. J., FA, D., GUERRA-GARCÍA, J. M. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2007. Preliminary observations on activity rhythms and foraging behaviour in the endangered limpet *Patella ferruginea*: influence of environmental factors. *Acta Zoologica Sinica* 53(1): 179-183.
- ESPINOSA, F., GUERRA-GARCÍA, J. M., FA, D. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2006. Effects of competition on an endangered limpet *Patella ferruginea* (Gastropoda: Patellidae): implications for conservation. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 330: 482-492.

- ESPINOSA, F., GUERRA-GARCÍA, J. M., FA, D. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2006. Aspects of reproduction and their implications for the conservation of the endangered limpet, *Patella ferruginea*. *Invertebrate, Reproduction and Development*, 49: 85-92.
- ESPINOSA, F., GUERRA-GARCÍA, J. M., FA, D. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2006. Patrones genéticos de las poblaciones de patélidos atlanto-mediterráneos: implicaciones taxonómicas, biogeográficas y paleoclimáticas. En: *XIV Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*. Barcelona, pp. 140-141.
- ESPINOSA, F., GUERRA-GARCÍA, J. M. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2007. Sewage pollution and extinction risk: an endangered limpet as a bioindicator? *Biodiversity and Conservation* 16: 377-397.
- ESPINOSA, F., GONZÁLEZ, A. R., MAESTRE, M. J., FA, D., GUERRA-GARCÍA, J. M. & GARCÍA GÓMEZ, J. C. 2008. Responses of the endangered limpet *Patella ferruginea* to reintroduction under different environmental conditions: survival, growth rates and life-history. *Italian Journal of Zoology*, 75:4, 371-384.
- ESPINOSA, F., MAESTRE, M. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2009. New record of distribution for the highly endangered limpet *Patella ferruginea* on the Spanish coasts. JMBA2 - *Biodiversity Records*.
- ESPINOSA, F. & OZAWA, T. 2006. Population genetics of the endangered limpet *Patella ferruginea* (Gastropoda: Patellidae): taxonomic, conservation and evolutionary considerations. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 44(1): 8-16.
- ESPINOSA, F., RIVERA-INGRAHAM, G. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2008. Seasonal activity and foraging behaviour of the endangered limpet *Patella ferruginea*. *Ethology Ecology & Evolution* 20: 173-181.
- ESPINOSA, F., RIVERA-INGRAHAM, G. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2008. Effect of human pressure on population size structures of the endangered ferruginean limpet: toward future management measures. *Journal of Coastal Research*, 25(4), 857-863.
- ESPINOSA, F., RIVERA-INGRAHAM, G. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2008. Gonochorism or protandrous hermaphroditism? Evidence of sex change in the endangered limpet *Patella ferruginea*. JMBA2 - *Biodiversity Records*.
- FISCHER-PIETTE, E. 1935. Systematique et biogéographie. Les Patelles d'Europa et d'Africa du Nord. *J. Conchyol.*, 71(4): 384-394.
- FISCHER-PIETTE, E. 1959. Contribution à l'écologie intercotidale du Detroit de Gibraltar. *Bull. Inst. Océanogr.*, 1145: 1-32.
- FISCHER-PIETTE, E. & GAILLARD, J. M. 1959. Les Patelles au long des côtes atlantiques ibériques et nord marocaines. *J. Conchyol.*, 99(4): 135-200.
- FRENKIEL, L. 1975. Contribution à l'étude des cycles de reproduction des Patellidae en Algérie. *Publ. Staz. zool. Napoli*, 39 (suppl.): 153-189.
- FRENKIEL, L. & MOUEZA, M. 1982. Ecologie des Patellidae dans différents biotopes de la côte Algérienne. *Malacologia*, 22(1-2): 523-530.
- GARCÍA GÓMEZ, J. C. 1983. Estudio comparado de las tanatocenosis y biocenosis malacológicas del estrecho de Gibraltar y áreas próximas. *Iberus*, 3: 75-90.
- GARCÍA GÓMEZ, J. C. (dir. y coord.). 1997. *Naturaleza de Andalucía*. Tomo 2. *El mar*. Ediciones Giralda, Sevilla, 447 pp.
- GARCÍA RASO, J. E. & SALAS, C. 1984. Aportación al conocimiento de la fauna y flora litoral de la isla de Alborán (España). *Jábega*, 45: 76-80.
- GONZÁLEZ GARCÍA, J. A., BUENO DEL CAMPO, I., GARCÍA PEÑA, H. & BAZAIRI, H. 2006. La población de *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Mollusca, Gastropoda, Patellidae) en los acantilados de Melilla y Tres Forcas. En: *XIV Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*. Barcelona, pp. 152-153.

- GONZÁLEZ GARCÍA, J. A., GARCÍA PEÑA, H. & BUENO DEL CAMPO, I. 2005. *Especies singulares y protegidas de Melilla e islas Chafarinas*. Fundación Gaselec, Melilla, 264 pp.
- GRANDFILS-ACCINO, R. 1982. Contribución al conocimiento de *Patella ferruginea* Gmelin, 1791. *Iberus*, 2: 57-69.
- GRANDFILS, R. & VEGA, R. 1982. Il genere *Patella lungo* la costa di Málaga (Spagna). *La Conchiglia*, 14 (158-159): 6-9.
- GUALLART, J. & ACEVEDO, I. 2006. Observaciones sobre la biología de la lapa *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae), en las islas Chafarinas. En: *XIV Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*. Barcelona, pp. 158-159.
- GUALLART, J., CALVO, M. & CABEZAS, P. 2006. Biología reproductora de la lapa *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae), especie catalogada “en peligro de extinción”. En: *XIV Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*. Barcelona, pp. 77-78.
- GUERRA-GARCÍA, J. M., CORZO, J., ESPINOSA, F., FA, D. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2004a. Extinction risk and harbours as marine reserves. *Jour. Moll. Stud.*, 70: 116-118.
- GUERRA-GARCÍA, J. M., CORZO, J., ESPINOSA, F. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2004b. Assessing habitat use of the endangered marine mollusc *Patella ferruginea* (Gastropoda, Patellidae) in northern Africa: preliminary results and implications for conservation. *Biol. Conservation*, 116: 319-326.
- HIDALGO, J. G. 1917. Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Serie Zoología, nº 30, 751 p.
- HAWKINS, S. J., CORTE-REAL, H. B. S. M., PANNACIULLI, F. G. & WEBER, L. C. 2000. Thoughts on the ecology and evolution of the intertidal biota of the Azores and other Atlantic islands. *Hidrobiología*, 440: 3-17.
- KOUFAPANOU, V., REID, D. G. & RIGWAY, S. A. THOMAS, R. H. 1999. A molecular phylogeny of the patellid limpets (Mollusca: Gastropoda) and its implications for the origins of their antitropical distribution. *Mol. Phylogen. Evol.*, 11: 138-156.
- LABOREL-DEGUEN, F. 1985. Biologie et répartition de *Patella ferruginea* Gmelin (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchiata) des côtes de la Réserve Marine de Scandola (Corse du Sud) et du Cap Corse (Haute Corse). *Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse*, 2: 41-48.
- LABOREL-DEGUEN, F. & LABOREL, J. 1990. Nouvelles données sur la patella géante *Patella ferruginea* Gmelin en Méditerranée. I. Statut, répartition et étude des populations. II. Ecologie, biologie, reproduction. *Halietis*, 10: 41-62.
- LABOREL-DEGUEN, F. & LABOREL, J. 1991a. Statut de *Patella ferruginea* Gmelin en Méditerranée. En: Boudouresque, C.F., Avon, M. & Gravez, V. (eds.). *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie publ., pp. 91-103.
- LABOREL-DEGUEN, F. & LABOREL, J. 1991b. Une tentative de réintroduction de *Patella ferruginea* Gmelin (Gastropode) dans le Parc National de Port-Cros (var, France). En: Boudouresque, C.F., Avon, M. & Gravez, V. (eds.). *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie publ., pp. 129-132.
- LABOREL-DEGUEN, F., LABOREL, J. & MORHANGE, C. 1993. Appauvrissement des populations de la patelle géante *Patella ferruginea* Gmelin (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchiata) des côtes de la Réserve Marine de Scandola (Corse du Sud) et du Cap Corse (Haute Corse). *Trav. sci. Parc nat. rég. Rés. nat. Corse*, 41: 25-32.
- LANDAU, B., MARQUET, R. & GRIGIS, M. 2003. The Early Pliocene Gastropoda (Mollusca) of Estepota, Southern Spain, Part 1. Vetigastropoda. *Paleontos*, 3: 1-87.

- LUQUE, A. A. 1986. Contribución al conocimiento de los gasterópodos de las costas de Málaga y Granada. II. Prosobranquios. *Iberus*, 6(1): 79-94.
- LUQUE, Á. A., TEMPLADO, J., GUALLART, J., MORENO, D., CALVO, M. & PANTOJA, J. 2008. The Spanish National Strategy for the conservation of the endangered limpet *Patella ferruginea*. *Abstracts of 5th Congress of the European Malacological Societies*. Azores (Portugal), 2-6 septiembre 2008.
- MACHORDOM, A., RAMÍREZ-ESCOBAR, Ú., ACEVEDO, I., GARCÍA-JIMÉNEZ, R., CABEZAS, P., CALVO, M., TOLEDO, C. & BLOOR, P. 2010 (En prensa). Isolation and characterisation of polymorphic microsatellite markers for the endangered ferreous limpet *Patella ferruginea* (Gastropoda, Patellidae). *Conservation Genetics*, Published on line 27 February 2009.
- MORENO, D. 1992. Presencia de *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 en el Cabo de Gata (Almería, SE España). *Cuadernos de Investigación Biológica*, Bilbao, 17: 71.
- MORENO, D. 2004. Prosobranquios y Heterobranquios. Fauna andaluza. En: Tinaut, J. A. & Pascual, F. (eds.). *Proyecto Andalucía. Naturaleza XIV, Zoología II* Publicaciones Comunitarias, Grupo Hércules, Sevilla, pp. 79-114.
- MORENO, D. 2006. Tesoros sumergidos: la flora y fauna marinas. En: Paracuellos, M., Nevado, J.C. & Mora, J. F. (dirs.). *Entre África y Europa. Historia natural de la isla de Alborán*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 67-85.
- MORENO, D., DE LA LINDE, A., REMÓN, J. M. DE LA ROSA, J. ARROYO, M. C., FERNÁNDEZ-CASADO, M., GÓMEZ, G., BARRAJÓN, A., GORDILLO, I., NEVADO, J. C. & BARBA, R., 2007. Programa de Gestión Sostenible de Recursos para la Conservación del Medio Marino Andaluz: Datos preliminares de los censos de especies de invertebrados amenazados. En: Paracuellos, M. Coord. de la Ed. (ed.). *Ambientes Mediterráneos. Funcionamiento, biodiversidad y conservación de los ecosistemas mediterráneos*. Colección Medio Ambiente, 2. Instituto de Estudios Almerienses. Diputación de Almería, Almería: 27-48.
- MORENO, D. & ARROYO, M. C., 2007. *Patella ferruginea* Gmelin, 1791. pp. 280-289. En: Barea-Azcón, J. M., Ballesteros, E. & Moreno, D. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Tomo I. (Edición especial con motivo de las XXV Jornadas de la Asociación Española de Entomología). Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- MUÑIZ, R. 1972. El género *Patella* y su dispersión en las costas marroquíes. *Cuad. Bibl. Esp.* Tetuán, 6: 1-77.
- MUÑIZ, R. 1977. Contribución al estudio de la malacofauna de la ensenada de Tetuán. *Cuad. Bibl. Esp.* Tetuán, 15: 63-77.
- NAKANO, T. & OZAWA, T. 2004. Phylogeny and historical biogeography of limpets of the order Patellogastropoda based on mitochondrial DNA sequences. *J. Moll. Stud.*, 70: 31-41.
- PARACUELLOS, M., NEVADO, J. C. & MORA, J. F. (dirs.) 2006. *Entre África y Europa. Historia natural de la isla de Alborán*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla, 264 pp.
- PARACUELLOS, M., NEVADO, J. C., MORENO, D., GIMÉNEZ, A. & ALESINA, J. J. 2003. Conservation status and demographic characteristics of *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Mollusca, Gastropoda) on the Alborán Island (Western Mediterranean). *Animal Biodiversity and Conservation*, 26(2): 29-37.
- PASCAL, P. Y. 2002. Comparaison inter-annuelle et inter-modale des effectifs et de la structure de la population de *Patella ferruginea* de l'Île Lavezzi (Corse-du-Sud). *Biologos*, 1: 1-5.
- PORCHEDDU, A. & MILELLA, I. 1991. Aperçu sur l'écologie et sur la distribution de *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 en mers italiennes. En: Boudouresque, C.F.; Avon, M. & Gravez, V. (eds.). *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie publ., pp. 119-128.

- RIDGWAY, S. A., REID, D. G., TAYLOR, J. D., BRANCH, G. M. & HODGSON, A. N. 1998. A cladistic phylogeny of the family Patellidae (Mollusca: Gastropoda). *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, B 353: 1645-1671.
- SÁ-PINTO, A., BRANCO, M., HARRIS, D. J. & ALEXANDRINO, P. 2005. Phylogeny and phylogeography of the genus *Patella* based on mitochondrial DNA sequence data. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 325(1): 95-110.
- SALAS, C. & LUQUE, A. A. 1986. Contribución al conocimiento de los moluscos marinos de la isla de Alborán. *Iberus*, 6: 29-37.
- TEMPLADO, J. 2001. *Patella ferruginea* Gmelin, 1791. pp. 41-50 En: (Ramos, M. A., Bragado, D. & Fernández, J., (eds.). *Los Invertebrados no insectos de la "Directiva Hábitats" en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Conservación de la Naturaleza, Serie Técnica, Madrid.
- TEMPLADO, J., CALVO, M., GARVÍA, A., LUQUE, A. A., MALDONADO, M. & MORO, L. 2004. *Guía de Invertebrados y peces marinos protegidos por la legislación nacional e internacional*. Naturaleza y Parques Nacionales, Serie Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 214 pp.
- TEMPLADO, J., CALVO, M., MORENO, A., FLORES, A., CONDE, F., ABAD, R., RUBIO, J., LÓPEZ-FÉ, C. M. & ORTIZ, M. 2006. *Flora y Fauna de la Reserva Marina y Reserva de Pesca de la isla de Alborán*. Secretaría General de Pesca Marítima, MAPA, Madrid, 269 pp.
- TEMPLADO, J. & MORENO, D. 1997a. La lapa ferrugínea. *Biológica*, 6: 80-81.
- TERRENI, G. 1981. *Molluschi conchiferi del mare antistante la costa toscana (Gastropoda, Scaphopoda, Amphineura, Bivalvia, Cephalopoda)*. Benvenuti & Cavaciocchi, Livorno, 100 pp.
- URRA, J., RUEDA, J. L., GOFAS, S., SALAS, C. & MARINA, P. 2006. La malacofauna litoral entre Cabo Pino y Punta Calaburras (costa occidental de Málaga). En: *XIV Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*. Barcelona, pp. 210-211.
- VALLEDOR, A. 2006. Lapas: los invertebrados marinos más amenazados. *Quercus*, 241: 20-27.
- YUS, R. & CABO, J. M. 1986. *Guía de la naturaleza de la región de Melilla*. Excmo. Ayuntamiento de Melilla.

11. FOTOGRAFÍAS



Foto: Javier Guallart. Ejemplar adulto de *Patella ferruginea* (70 mm de diámetro) mostrando las partes blandas características de un gasterópodo. El ejemplar fue separado del sustrato y manipulado en relación con los trabajos de investigación llevados a cabo en el R.N.C. de las Islas Chafarinas. Islas Chafarinas. 2005.



Foto: Javier Guallart. Ejemplar adulto de *Patella ferruginea* (aprox. 75 mm de diámetro) visto a través del cristal de un acuario sobre el que está reptando. Nótese el color anaranjado del pie y el color negruzco de la cabeza y los tentáculos cefálicos, característicos de los adultos de la especie. Islas Chafarinas. 2008.



Foto: *Javier Guallart*. Grupo de ejemplares de *Patella ferruginea* sobre un sustrato artificial, un bloque de la escollera del puerto de Melilla. Las estructuras portuarias son enclaves donde a menudo se localizan importantes poblaciones de la especie. Melilla, 2010.

ANEXO I: LOCALIDADES

Localidad	Provincia	Subregión marina
Almería	Almería	Mar de Alborán
Almería, Cabo de Gata	Almería	Mar de Alborán
Almería, Guardias Viejas	Almería	Mar de Alborán
Almería, Roquetas	Almería	Mar de Alborán
Almería, San Telmo - Aguadulce	Almería	Mar de Alborán
Cádiz, Algeciras, Puerto	Cádiz	Zona del Estrecho
Cádiz, Algeciras, Punta Carnero	Cádiz	Zona del Estrecho
Cádiz, Algeciras, San García	Cádiz	Zona del Estrecho
Cádiz, La Línea de la Concepción	Cádiz	Zona del Estrecho
Cádiz, Punta Camarinal	Cádiz	Zona del Estrecho
Cádiz, San Roque	Cádiz	Zona del Estrecho
Cádiz, Torre de Guadalmesí	Cádiz	Zona del Estrecho
Ceuta, Costa Noroeste	Ceuta y Melilla	Zona del Estrecho
Ceuta, Los Mellizos	Ceuta y Melilla	Zona del Estrecho
Ceuta, Monte Hacho Norte	Ceuta y Melilla	Zona del Estrecho
Ceuta, Monte Hacho Sur	Ceuta y Melilla	Zona del Estrecho
Ceuta, Playas Suroeste	Ceuta y Melilla	Zona del Estrecho
Ceuta, Puerto	Ceuta y Melilla	Zona del Estrecho
Granada, Cala Rijana	Granada	Mar de Alborán
Granada, Cantarriján	Granada	Mar de Alborán
Granada, La Herradura	Granada	Mar de Alborán
Granada, La Mamola	Granada	Mar de Alborán
Granada, Motril	Granada	Mar de Alborán
Granada, Playa Cambriles	Granada	Mar de Alborán
Granada, Punta de la Mona	Granada	Mar de Alborán
Granada, Torre del Cambrón	Granada	Mar de Alborán
Isla de Alborán	Almería	Mar de Alborán
Islas Chafarinas, Congreso	Otros	Mar de Alborán
Islas Chafarinas, Isabel II	Otros	Mar de Alborán
Islas Chafarinas, Rey Francisco	Otros	Mar de Alborán
Málaga, Benalmádena	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Calahonda	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Caleta de Vélez	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Estepona	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Fuengirola	Málaga	Mar de Alborán

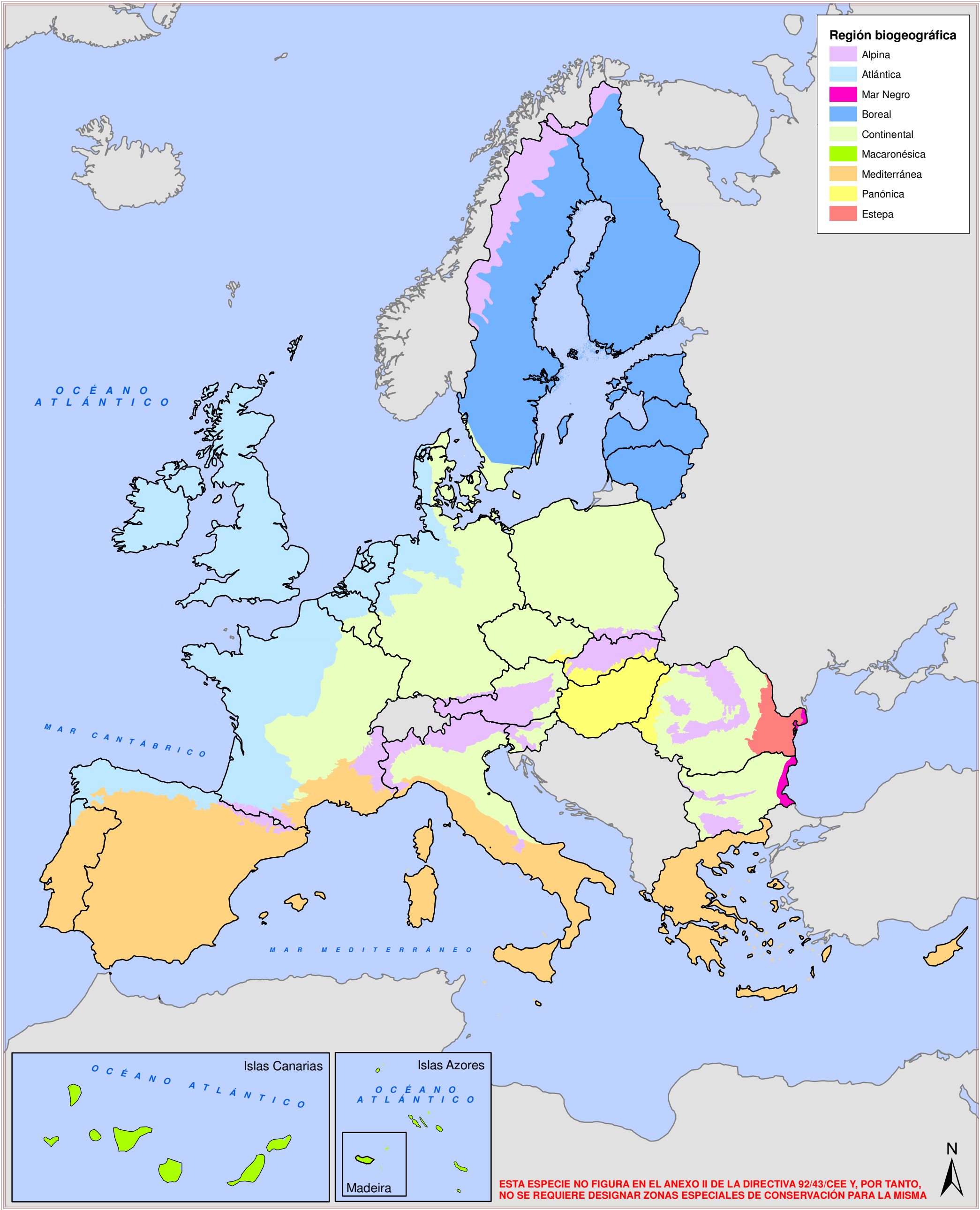
Localidad	Provincia	Subregión marina
Málaga, Málaga	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Marbella	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Maro	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Nerja	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Peñón del Fraile	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Puerto Banús	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Punta Chullera	Málaga	Zona del Estrecho
Málaga, Punta de Calaburras	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Torre de Calaceite	Málaga	Mar de Alborán
Málaga, Torre de la Sal	Málaga	Zona del Estrecho
Melilla, Acantilados Ciudad Vieja	Ceuta y Melilla	Mar de Alborán
Melilla, Acantilados El Morrillo	Ceuta y Melilla	Mar de Alborán
Melilla, Espigón Puerto	Ceuta y Melilla	Mar de Alborán
Melilla, Interior puerto	Ceuta y Melilla	Mar de Alborán
Melilla, Playa Acantilados Horcas	Ceuta y Melilla	Mar de Alborán
Melilla, Playa del Quemado	Ceuta y Melilla	Mar de Alborán
Melilla, Punta Rostrogordo	Ceuta y Melilla	Mar de Alborán
Murcia, Islas Hormigas	Murcia	Levante

**ANEXO II: MAPA DE DISTRIBUCIÓN
COMUNITARIA EN LA RED NATURA 2000**



Patella ferruginea

Distribución Comunitaria

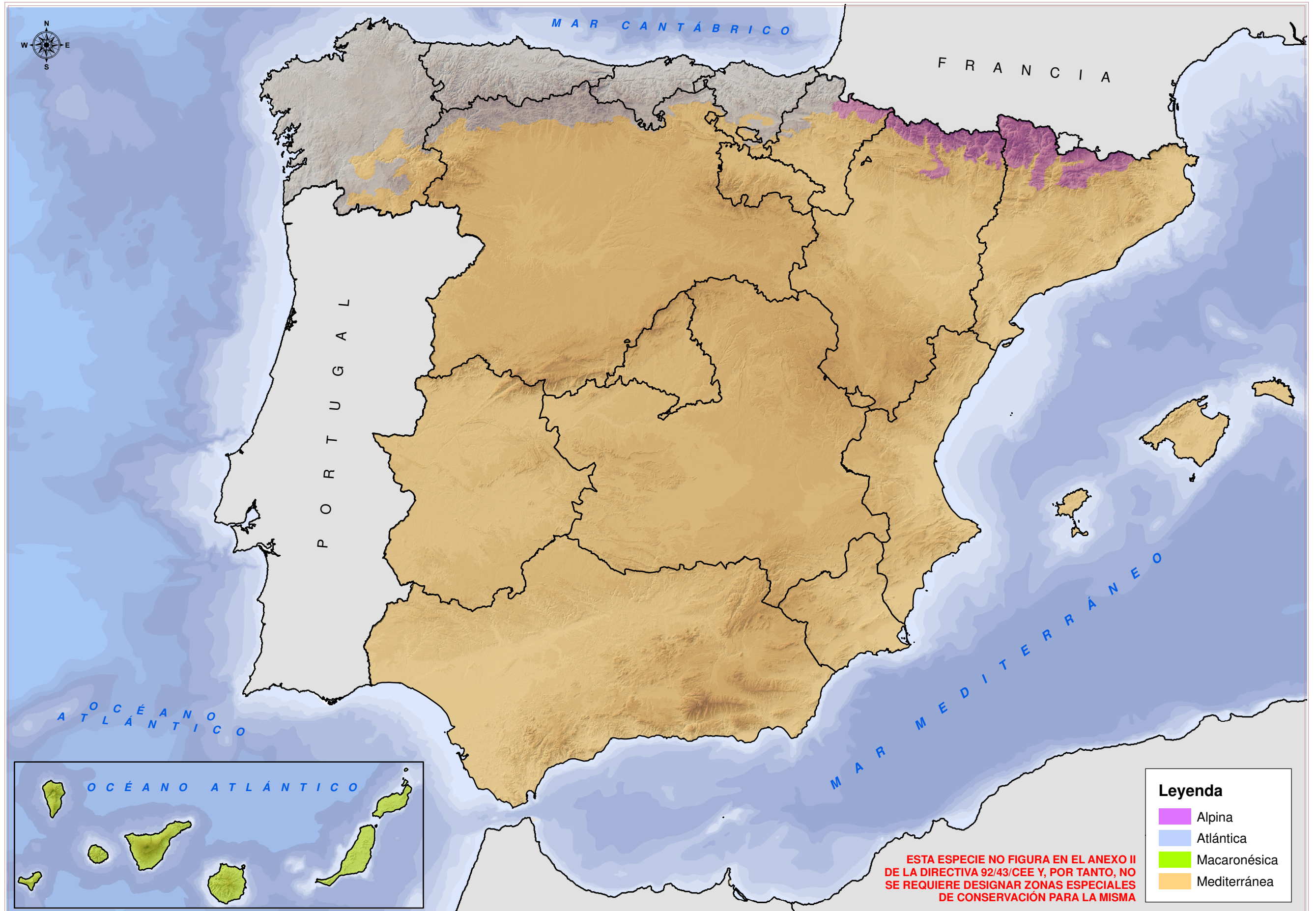


Fuente: Datos oficiales del Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 (2009) disponibles en la Agencia Europea de Medio Ambiente para los Estados Miembros de la Unión Europea.

**ANEXO III: MAPA DE DISTRIBUCIÓN
NACIONAL EN LA RED NATURA 2000**



Distribución Nacional

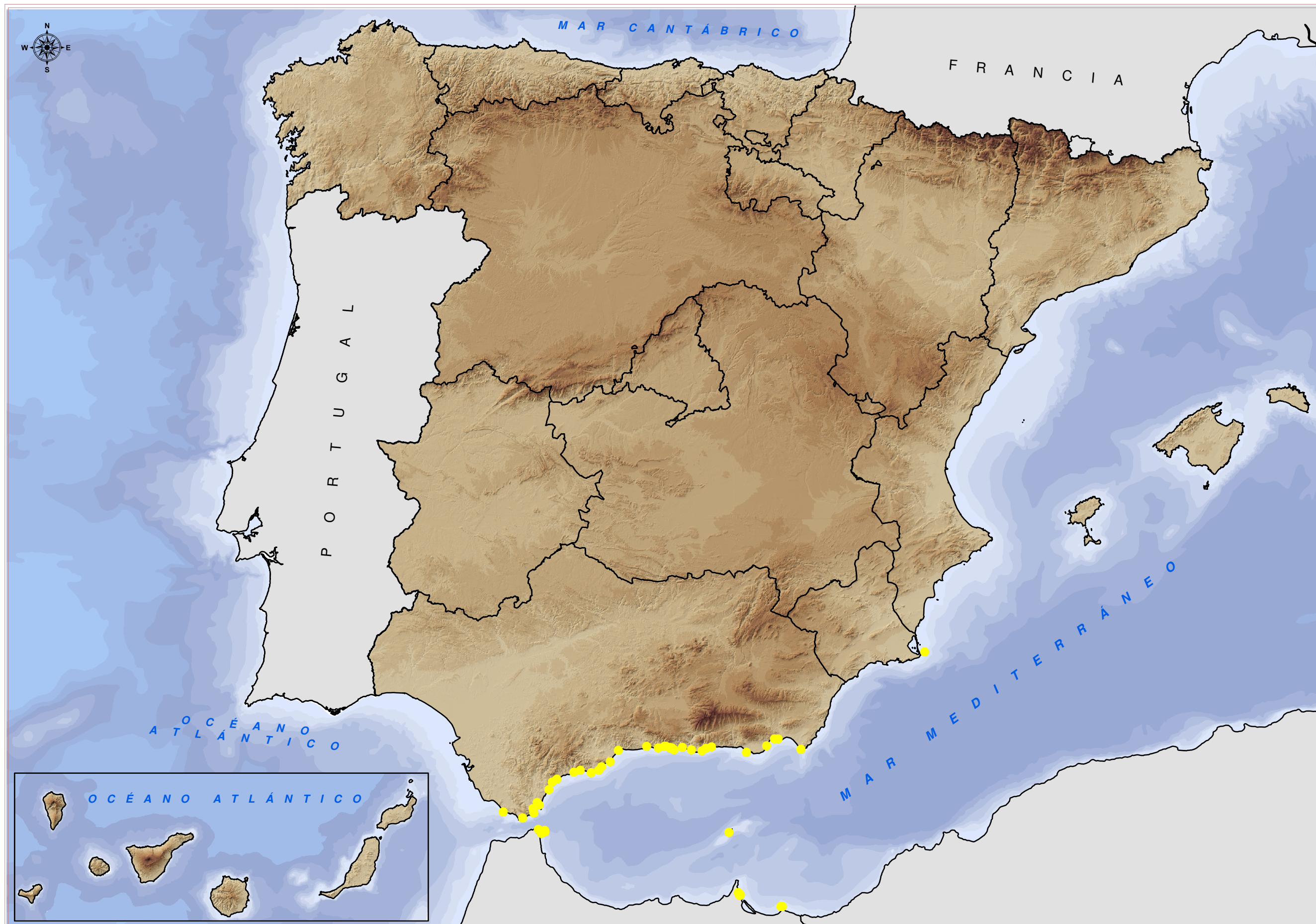


**ANEXO IV: MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LA
ESPECIE**



Patella ferruginea

Distribución de la especie



Fuente: Datos proporcionados por el autor o autores de la presente ficha.

ANEXO V: TABLA DE ACTIVIDADES / IMPACTOS

Localidad	Código de actividad o impacto	Designación de la actividad o impacto
Almería. Almería	701	Contaminación del agua
Almería. Almería	871	Defensas contra el mar u obras de protección de costas
Almería. Cabo de Gata	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Almería. Cabo de Gata	400	Zonas urbanizadas para la construcción de viviendas
Almería. Cabo de Gata	701	Contaminación del agua
Almería. Guardias Viejas	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Almería. Guardias Viejas	701	Contaminación del agua
Almería. Roquetas	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Almería. Roquetas	701	Contaminación del agua
Almería. Roquetas	871	Defensas contra el mar u obras de protección de costas
Almería. San Telmo - Aguadulce	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Almería. San Telmo - Aguadulce	701	Contaminación del agua
Cádiz. Algeciras. Puerto	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Cádiz. Algeciras. Puerto	504	Zonas portuarias
Cádiz. Algeciras. Puerto	701	Contaminación del agua
Cádiz. Algeciras. Punta Carnero	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Cádiz. Algeciras. Punta Carnero	701	Contaminación del agua
Cádiz. Algeciras. San García	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Cádiz. Algeciras. San García	701	Contaminación del agua
Cádiz. La Línea de la Concepción	240	Captura de animales
Cádiz. La Línea de la Concepción	504	Zonas portuarias
Cádiz. La Línea de la Concepción	701	Contaminación del agua
Cádiz. Punta Camarinal	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Cádiz. Punta Camarinal	400	Zonas urbanizadas para la construcción de viviendas
Cádiz. Punta Camarinal	701	Contaminación del agua
Cádiz. San Roque	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Cádiz. San Roque	701	Contaminación del agua

Localidad	Código de actividad o impacto	Designación de la actividad o impacto
Cádiz. San Roque	870	Diques, encauzamientos, playas artificiales (general)
Cádiz. Torre de Guadalmesí	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Cádiz. Torre de Guadalmesí	701	Contaminación del agua
Ceuta. Costa NW	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Ceuta. Costa NW	701	Contaminación del agua
Ceuta. Los Mellizos	701	Contaminación del agua
Ceuta. Monte Hacho Norte	490	Otros tipos de actuaciones urbanas, industriales y similares
Ceuta. Monte Hacho Norte	701	Contaminación del agua
Ceuta. Monte Hacho Sur	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Ceuta. Monte Hacho Sur	701	Contaminación del agua
Ceuta. Playas SW	701	Contaminación del agua
Ceuta. Playas SW	870	Diques, encauzamientos, playas artificiales (general)
Ceuta. Puerto	701	Contaminación del agua
Ceuta. Puerto	871	Defensas contra el mar u obras de protección de costas
Granada. Cala Rijana	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Granada. Cantarriján	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Granada. Cantarriján	701	Contaminación del agua
Granada. La Herradura	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Granada. La Herradura	701	Contaminación del agua
Granada. La Mamola	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Granada. La Mamola	701	Contaminación del agua
Granada. La Mamola	870	Diques, encauzamientos, playas artificiales (general)
Granada. Motril	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Granada. Motril	504	Zonas portuarias
Granada. Motril	701	Contaminación del agua
Granada. Playa Cambriles	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Granada. Playa Cambriles	701	Contaminación del agua
Granada. Punta de la Mona	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Granada. Punta de la Mona	701	Contaminación del agua
Granada. Torre del Cambrón	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Granada. Torre del Cambrón	701	Contaminación del agua

Localidad	Código de actividad o impacto	Designación de la actividad o impacto
Isla de Alborán	701	Contaminación del agua
Islas Chafarinas. Congreso	701	Contaminación del agua
Islas Chafarinas. Isabel II	701	Contaminación del agua
Islas Chafarinas. Rey Francisco	701	Contaminación del agua
Málaga. Benalmádena	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Benalmádena	504	Zonas portuarias
Málaga. Benalmádena	701	Contaminación del agua
Málaga. Calahonda	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Calahonda	701	Contaminación del agua
Málaga. Caleta de Vélez	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Caleta de Vélez	701	Contaminación del agua
Málaga. Estepona	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Estepona	504	Zonas portuarias
Málaga. Estepona	701	Contaminación del agua
Málaga. Fuengirola	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Fuengirola	504	Zonas portuarias
Málaga. Fuengirola	701	Contaminación del agua
Málaga. Málaga	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Málaga	504	Zonas portuarias
Málaga. Málaga	701	Contaminación del agua
Málaga. Marbella	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Marbella	504	Zonas portuarias
Málaga. Marbella	701	Contaminación del agua
Málaga. Maro	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Maro	701	Contaminación del agua
Málaga. Nerja	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Nerja	701	Contaminación del agua
Málaga. Peñón del Fraile	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Peñón del Fraile	701	Contaminación del agua
Málaga. Puerto Banús	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Puerto Banús	504	Zonas portuarias
Málaga. Puerto Banús	701	Contaminación del agua
Málaga. Punta Chullera	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Punta Chullera	701	Contaminación del agua
Málaga. Punta de Calaburras	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)

Localidad	Código de actividad o impacto	Designación de la actividad o impacto
Málaga. Punta de Calaburras	701	Contaminación del agua
Málaga. Torre de Calaceite	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Torre de Calaceite	701	Contaminación del agua
Málaga. Torre de la Sal	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Málaga. Torre de la Sal	701	Contaminación del agua
Melilla. Acanilados Ciudad vieja	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Melilla. Acanilados Ciudad vieja	701	Contaminación del agua
Melilla. Acanilados Ciudad vieja	802	Ocupación de tierras ganándolas al mar, estuarios o marismas
Melilla. Acanilados El Morrillo	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Melilla. Acanilados El Morrillo	701	Contaminación del agua
Melilla. Acanilados El Morrillo	802	Ocupación de tierras ganándolas al mar, estuarios o marismas
Melilla. Espigón Puerto	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Melilla. Espigón Puerto	701	Contaminación del agua
Melilla. Espigón Puerto	802	Ocupación de tierras ganándolas al mar, estuarios o marismas
Melilla. Interior puerto	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Melilla. Interior puerto	701	Contaminación del agua
Melilla. Playa Acanilados Horcas	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Melilla. Playa Acanilados Horcas	701	Contaminación del agua
Melilla. Playa Acanilados Horcas	870	Diques, encauzamientos, playas artificiales (general)
Melilla. Playa del Quemado	701	Contaminación del agua
Melilla. Playa del Quemado	871	Defensas contra el mar u obras de protección de costas
Melilla. Punta Rostrogordo	241	Recolección (insectos, reptiles, anfibios, ...)
Melilla. Punta Rostrogordo	490	Otros tipos de actuaciones urbanas, industriales y similares
Melilla. Punta Rostrogordo	701	Contaminación del agua

Localidad	Código de actividad o impacto	Designación de la actividad o impacto
Melilla. Punta Rostrogordo	871	Defensas contra el mar u obras de protección de costas
Murcia. Islas Hormigas	701	Contaminación del agua

APÉNDICE 2010-2012

Con posterioridad a la elaboración de la presente ficha durante el 2009-2010, y previo a su publicación definitiva, han aparecido varios trabajos que modifican, complementan o actualizan algunos de los resultados y contenidos de la misma.

Este anejo no pretende representar una revisión exhaustiva de estos nuevos datos, sino resumir las principales modificaciones que suponen en la valoración general de las principales poblaciones de *Patella ferruginea* en España, sobre todo a nivel autonómico, así como indicar algunos aspectos novedosos y aportar un listado adicional de referencias recientes.

Las principales modificaciones en cuanto a la estimación de las poblaciones españolas quedan reflejadas en 4 trabajos:

1) Rivera-Ingraham et al. (2011) sintetizaron recientemente los resultados de toda una serie de censos en el litoral de la Ciudad Autónoma de Ceuta, llevados a cabo entre 2006 y 2010, que en conjunto suponían la prospección y recuento directo de ejemplares de *Patella ferruginea* del 34% de todo su litoral. La estima total de ejemplares en Ceuta en este último trabajo fue 43.992 ejemplares, de los que 28.590 serían ejemplares adultos. Esto supone un incremento importante respecto a los datos presentados en 2001 de 17.994 adultos. Esta mayor abundancia cabe atribuirle posiblemente a la aplicación de un mayor esfuerzo de muestreo en este último trabajo. Sin embargo, las comparaciones entre ambos censos resultan difíciles, dado que los sectores en que se dividió el litoral en cada caso fue diferente.

2) Guallart et al (en prensa) presentan los resultados de censos realizados en 2010 en el litoral de la Ciudad Autónoma de Melilla. En este último año, la abundancia total estimada fue de 32.281 ejemplares adultos, frente a las 19.405 adultos estimados en 2006. Este fuerte incremento en la estima poblacional responde a diversos hechos. Como ejemplo, la localidad denominada “Melilla, Espigón Puerto” presentaba en 2006 una estima de 13.798 adultos, mientras que en 2010 fue de 22.361. Esta diferencia es atribuida por los autores a la dificultad de realizar las estimas en los bloques de la escollera, habiéndose realizado un estudio mucho más exhaustivo y presumiblemente más exacto en 2010. En cambio, en la localidad “Melilla, Acantilados El Morrillo” se estimaron 1.621 ejemplares adultos en 2006, mientras que en 2010 solamente 261 adultos. La causa de este descenso es conocida y responde a unas obras realizadas en el litoral que alteraron completamente casi 1 km de acantilados costeros, suponiendo la mortalidad directa de los ejemplares de *P. ferruginea* que allí se encontraban. Este último caso es un claro ejemplo de las amenazas que suponen para la especie algunas obras llevadas a cabo en el litoral.

3) Por otra parte, dentro de los trabajos de seguimiento periódico que lleva a cabo la Junta de Andalucía sobre esta especie, la publicación más reciente relativa a *P. ferruginea* es la de Arroyo et al. (2011), en la que se sintetizan los resultados de los trabajos llevados a cabo hasta 2010. En este caso las prospecciones y los censos se centraron en 34 localidades repartidas a lo largo de buena parte del litoral andaluz y que cubrían 21 km del mismo. A pesar del esfuerzo de muestreo que suponen estos trabajos, en realidad, la línea de costa cubierta representa aproximadamente el 5% del litoral de Andalucía. Los autores concluyen que la población de esta comunidad autónoma estaría en torno a los 1.800 ejemplares totales. Aunque los autores solamente aportan la distribución de tallas para algunas localidades, si se toma como referencia que en éstas el 16,1% corresponden a ejemplares juveniles (<30 mm DM), se puede estimar que estos 1.800 ejemplares totales podrían corresponder a unos 1.510 ejemplares adultos. Estos autores indicaron que en el último censo se había producido un incremento en el número total de los ejemplares en las localidades censadas

periódicamente. Por otra parte, en este trabajo se incluyen algunas localidades no citadas en la ficha (por ejemplo, la escollera del puerto de Sotogrande, en Cádiz), pero ya no se citan por no hallarse ejemplares en otras (por ejemplo, en espigones en la playa de La Mamola, en Granada). El hecho de que el litoral de Andalucía sea tan extenso y que las prospecciones se hagan de manera parcial, junto con la propia dinámica de reclutamiento o desaparición de los pequeños contingentes de ejemplares puede determinar que en el futuro el número de localidades donde se presente la especie en esta comunidad autónoma vaya variando.

4) Por último, Guallart et al. (2012) indicaron la presencia confirmada de *Patella ferruginea* en el Peñón de Vélez de la Gomera, aunque sin haber podido evaluar todavía la importancia de su población. Se trata de un enclave de soberanía española en las costas norteafricanas, no asignable a ninguna comunidad autónoma y dependiente por lo tanto de la Administración central.

De este modo, la Tabla del Apartado 3.2 de la ficha podría modificarse para quedar de la siguiente manera:

Comunidad Autónoma	Número de estimación	Porcentaje	Tipología
Andalucía	1.510	1	Ejemplares adultos
Ceuta	28.590	27	Ejemplares adultos
Melilla	32.821	31	Ejemplares adultos
Murcia	2	0	Ejemplares adultos
Otros	42.320*	40	Ejemplares adultos

* Incluye las islas Chafarinas (con 42.320 adultos) y el Peñón de Vélez de la Gomera (presencia confirmada pero con una población no estimada)

Por otro lado, es preciso destacar además que en octubre de 2010 la Fundación General CSIC concedió un proyecto (con financiación del Banco de Santander) sobre *Patella ferruginea* dentro de la primera convocatoria de “Proyectos Cero – Especies Amenazadas”. Se trata de un proyecto a desarrollar en tres años (octubre 2010 – septiembre 2013) con la finalidad de obtener conocimientos y herramientas encaminadas a la conservación de la especie. Entre los trabajos se incluyen el estudio de diversos aspectos de su biología (cuyos trabajos de campo se desarrollan mayoritariamente en el archipiélago de la islas Chafarinas), el estudio de la estructura genética de la especie a nivel global y local y la realización de ensayos de obtención de juveniles mediante técnicas de acuicultura (Templado y Guallart, 2010). Este último aspecto tendría, como objetivo final, el intentar conseguir juveniles de manera controlada para de esta manera poder restaurar poblaciones en caso de sufrir algún desastre natural. En dicho proyecto participan las siguientes instituciones: Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Instituto de Acuicultura Torre de la Sal (CSIC), Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de Sant Carles de la Ràpita (IRTA, Generalitat de Catalunya) y la Universidad Autónoma de Madrid. Entre los diversos logros de este proyecto hasta la fecha, cabe destacar el hecho de que se haya conseguido por primera vez la obtención juveniles de *Patella ferruginea* a partir de fecundaciones realizadas en laboratorio bajo condiciones controladas (Guallart et al., 2012b).

REFERENCIAS ADICIONALES A LA FICHA

- ARROYO, M.C., MORENO, D., BARRAJÓN, A., DE LA LINDE A., REMÓN J.M., DE LA ROSA J., FERNÁNDEZ-CASADO M., GÓMEZ G., RUIZ-GIRÁLDEZ F., VIVAS M.S. & FERNÁNDEZ, E. 2011. Trabajos de seguimiento de la lapa ferruginosa *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 en Andalucía en el marco de la Estrategia Nacional de Conservación de la especie. *Mediterránea, Serie de Estudios Biológicos*, 2011 Época II, Número Especial: 9-46.
- CASU, M., RIVERA-INGRAHAM, G. A., COSSU, P., LAI, T., SANNA, D., DEDOLA, G.L., SUSSARELLU, R., SELLA, G., CRISTO, B., CURINI-GALLETTI, M., GARCÍA-GÓMEZ, J.C. & ESPINOSA, F., 2011. Patterns of spatial genetic structuring in the endangered limpet *Patella ferruginea*: implications for the conservation of a Mediterranean endemic. *Genetica*, 139(10): 1293-1308.
- ESPINOSA, E., RIVERA-INGRAHAM, G. & GARCÍA-GÓMEZ, J.C., 2011. Influence of habitat structure and nature of substratum on limpet recruitment: Conservation implications for endangered species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 94: 164-171.
- GARCÍA-GÓMEZ J. C., LÓPEZ-FÉ C. M., ESPINOSA F., GUERRA-GARCÍA J. M. & RIVERA-INGRAHAM G. A. 2011. Marine artificial micro-reserves: a possibility for the conservation of endangered species living on artificial substrata. *Marine Ecology*, 32: 6-14.
- GUALLART J., CALVO M. & CABEZAS P. 2010a. Hermafroditismo en la lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*) (Mollusca, Patellidae), especie catalogada “en peligro de extinción”. *Resúmenes XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina, Alicante*, p. 150.
- GUALLART J., CALVO M., ACEVEDO I. & PEÑA J. 2010b. Desarrollo larvario en la lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*) (Mollusca, Patellidae), especie catalogada “en peligro de extinción”. *Resúmenes XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina, Alicante*, p. 151.
- GUALLART, J., ACEVEDO, I. & TEMPLADO, J. 2011. 2011, año excepcional para la lapa ferrugínea en Chafarinas. *Quercus*, 307: 60-61.
- GUALLART, J., CALVO, M. & ACEVEDO, I., 2012a. Datos preliminares de la distribución de la lapa amenazada *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae) en el Parque Nacional De Alhucemas (Mediterráneo SW). *Libro de Resúmenes, III Simposio Internacional de Ciencias del Mar, 24-27 enero 2012, Cádiz*, p. 33.
- GUALLART, J., TEMPLADO, J., CALVO, M., ACEVEDO, I., BONILLA, E., MACHORDOM, A., PEÑA, J.B., PÉREZ, J., LUQUE, A. & MARTÍN, P. 2012b. Avances científicos en la conservación de *Patella ferruginea*. *Lychnos, Cuadernos de la Fundación General CSIC*, 3: 40-45.
- GUALLART J., ACEVEDO I. & CALVO M. 2012c. Reclutamiento de la lapa amenazada *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae) en las islas Chafarinas (Mediterráneo SW). *Resúmenes III Simposio Internacional de Ciencias del Mar, Cádiz*, p. 15.
- GUALLART, J., ACEVEDO, I. & CALVO, M. 2012d. Estimaciones de edad y crecimiento de la lapa amenazada *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae) en las islas Chafarinas (Mediterráneo occidental). *Revista de Investigación Marina*, 19(6): 181.
- GUALLART, J., ACEVEDO, I., CALVO, M. & MACHORDOM, A. 2012e. Protocolo no letal para la obtención de muestras de tejido (para estudios genéticos) en la lapa amenazada *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae). *Revista de Investigación Marina*, 19(6): 391-392.
- GUALLART, J., CALVO, M., ACEVEDO, I., PEÑA, J.B. & LUQUE, Á.A. 2012f. Patrón morfológico y coloración de la concha de los juveniles de la lapa amenazada *Patella ferrugi-*

nea (Mollusca, Patellidae) desde su fijación al sustrato hasta su primer año de vida. *Revista de Investigación Marina*, 19(6): 272-273.

GUALLART, J., CALVO, M., ACEVEDO, I. & TEMPLADO, J. (en prensa). Two-way sex change in the endangered limpet *Patella ferruginea* (Mollusca, Gastropoda). *Invertebrate Reproduction & Development*, 57(3), (en prensa)

GUALLART, J., LUQUE, Á.A., ACEVEDO, I. & CALVO, M. (en prensa). Distribución y censo actualizado de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea* Gmelin, 1791) en el litoral de Melilla (Mediterráneo suroccidental). *Iberus*, 31(1) (en prensa)

PEÑA, J.B., GUALLART, J. & PÉREZ, J. 2012. Comportamiento de los juveniles de la lapa amenazada *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Mollusca, Patellidae) en tanques de cultivo. *Revista de Investigación Marina*, 19(6): 121-123.

PÉREZ, J., PEÑA, J.B. & GUALLART, J. 2012. Estabulación de juveniles de la lapa amenazada *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae): tasas de crecimiento bajo diferentes condiciones ambientales y comparación con el medio natural. *Revista de Investigación Marina*, 19(6): 274-275.

RIVERA-INGRAHAM, G. A., ESPINOSA, F. & GARCÍA-GÓMEZ, J. C. 2011. Effect of γ -amino Butyric Acid on Limpet Populations: Towards the Future Management and Conservation of Endangered Patellid Species. *J Chem Ecol.*, 37(1): 1-9.

RIVERA-INGRAHAM G.A., ESPINOSA F. & GARCÍA-GÓMEZ J.C. 2011a. Conservation status and updated census of *Patella ferruginea* (Gastropoda, Patellidae) in Ceuta: distribution patterns and new evidence of the effects of environmental parameters on population structure. *Animal Biodiversity and Conservation*, 34 (1): 83-99.

RIVERA-INGRAHAM G.A., ESPINOSA F. & GARCÍA GÓMEZ J.C. 2011b. Environmentally mediated sex change in the endangered limpet *Patella ferruginea* (Gastropoda: Patellidae). *Journal of Molluscan Studies*, 77: 226-231.

TEMPLADO, J. & GUALLART, J. 2010. La lapa *Patella ferruginea*: un invertebrado marino en peligro de extinción. *Lychnos, Cuadernos de la Fundación General CSIC*, 9: 34-38.